

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ЗДРАВООХРАНЕНИЮ И СОЦИАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ  
СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

# БЮЛЛЕТЕНЬ СИБИРСКОЙ МЕДИЦИНЫ BULLETIN OF SIBERIAN MEDICINE

Том 4, 2005. Приложение 1

Тезисы докладов V Сибирского физиологического съезда



**Рецензируемый  
научно-практический журнал  
Основан в 2001 году  
Выходит 4 раза в год**

**УЧРЕДИТЕЛЬ:** Сибирский государственный  
медицинский университет Росздрава

Журнал зарегистрирован 26.03.2001 г.  
в Министерстве Российской Федерации  
по делам печати, телерадиовещания  
и средств массовых коммуникаций  
Свидетельство ПИ № 77-7366

*Журнал включен в перечень периодических научных  
и научно-технических изданий, выпускаемых в РФ,  
в которых рекомендуется публикация основных  
результатов диссертаций на соискание ученой степени  
доктора наук*

Адрес редакции:  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 107.  
Тел.: (3822) 51-57-08.  
<http://bulletin.tomsk.ru>  
E-mail: [bulletin@bulletin.tomsk.ru](mailto:bulletin@bulletin.tomsk.ru)  
Зав. редакцией Е.М. Харитонова

Редакторы приложения Е.М. Харитонова,  
И.А. Зеленская  
Оригинал-макет А.А. Килин, Я.Д. Анфиногенова

Сдано в набор 25.04.2005 г.  
Подписано в печать 26.05.2005 г.  
Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Печать офсетная.  
Бумага ВХИ. Гарнитура «Times New Roman».  
Печ. л. 12,5. Усл. печ. л. 21. Уч.-изд. л. 36.  
Тираж 1000 экз. Заказ №

Отпечатано в Сибирском издательско-полиграфическом  
и книготорговом предприятии «Наука» РАН.  
630077, г. Новосибирск, ул. Станиславского, 25.

При перепечатке ссылка на «Бюллетень  
сибирской медицины» обязательна

© Сибирский государственный  
медицинский университет, 2005

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**  
академик РАМН  
В.В. Новицкий  
**EDITOR-IN-CHIEF**  
academician of RAMS  
V.V. Novitsky

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:** **EDITORIAL BOARD:**

Б.И. Альперович	В.И. Alperovich
А.Н. Байков	A.N. Baikov
И.И. Балашева	I.I. Balasheva
М.Б. Баскаков	M.B. Baskakov
Э.И. Белобородова	E.I. Beloborodova
А.И. Венгеровский	A.I. Vengerovsky
Г.Ц. Дамбаев	G.Ts. Dambaev
С.Е. Дмитрук	S.Ye. Dmitruk
И.Д. Евтушенко	I.D. Yevtushenko
Г.К. Жерлов	G.K. Zherlov
С.И. Карась	S.I. Karas
А.В. Капилевич (ответственный секретарь)	L.V. Kapilevich (responsible secretary)
Н.А. Корнетов	N.A. Kornetov
Е.Б. Кравец	E.B. Kravets
С.В. Логвинов	S.V. Logvinov
М.А. Медведев	M.A. Medvedev
А.М. Огородова (зам. главного редактора)	L.M. Ogorodova (editor-in-chief assistant)
В.П. Пузырев	V.P. Puzyryov
А.Т. Тепляков	A.T. Teplyakov
Ф.Ф. Тетнев	F.F. Tetenev
Т.С. Федорова	T.S. Fyodorova
М.С. Юсубов	M.S. Yusubov

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:** **EDITORIAL ASSOCIATE BOARD:**

А.Т. Адамян (Томск)	A.T. Adamyan (Tomsk)
В.М. Брюханов (Барнаул)	V.M. Bryukhanov (Barnaul)
Н.Н. Володин (Москва)	N.N. Volodin (Moscow)
Е.Д. Гольдберг (Томск)	Ye.D. Goldberg (Tomsk)
Е.Г. Григорьев (Иркутск)	Ye.G. Grigoryev (Irkutsk)
А.Я. Евтушенко (Кемерово)	A.Ya. Yevtushenko (Kemerovo)
А.В. Ефремов (Новосибирск)	A.V. Efremov (Novosibirsk)
В.И. Зинченко (Томск)	V.I. Zinchenko (Tomsk)
К. Имелинский (Варшава)	K. Imelinski (Warsaw)
Ю.В. Каминский (Владивосток)	Yu.V. Kaminsky (Vladivostok)
Р.С. Карпов (Томск)	R.S. Karpov (Tomsk)
В.И. Киселев (Барнаул)	V.I. Kiselev (Barnaul)
В.И. Корчин (Сургут)	V.I. Korchin (Surgut)
Б.М. Когут (Хабаровск)	B.M. Kogut (Khabarovsk)
Г.И. Мендрина (Томск)	G.I. Mendrina (Tomsk)
А.И. Новиков (Омск)	A.I. Novikov (Omsk)
В.И. Прохоренков (Красноярск)	V.I. Prokhorenkov (Krasnoyarsk)
В.Я. Семке (Томск)	V.Ya. Semke (Tomsk)
В.А. Труфакин (Новосибирск)	V.A. Trufakin (Novosibirsk)
А.Г. Чучалин (Москва)	A.G. Chuchalin (Moscow)
В.А. Шкурупи (Новосибирск)	V.A. Shkurupiy (Novosibirsk)
Г.С. Якобсон (Новосибирск)	G.S. Yakobson (Novosibirsk)

**Тезисы докладов V Сибирского физиологического съезда. – Томск: СибГМУ, 2005. – 200 с.**

Цель проведения Съезда – обмен научной информацией, обзор и анализ современного состояния и перспектив развития фундаментальных и прикладных исследований в области физиологической науки в НИИ и вузах Сибири и Дальнего Востока, обсуждение возможностей использования научных результатов в практической медицине.

В сборнике тезисов докладов представлено обобщение результатов фундаментальных научных исследований, обсуждение возможностей использования результатов научных разработок в практике клинической медицины и здравоохранении.

The purpose of carrying out the Congress is the exchange of the scientific information, the review and the analysis of the modern condition and prospects of development of fundamental and applied researches in the field of physiological science in scientific research institutes and high schools of Siberia and the Far East, discussion of opportunities of the use of scientific results in applied medicine.

In the collection of theses reports generalization of fundamental results of scientific researches, discussion of opportunities of the use of results of scientific development in practice of clinical medicine and public health services is submitted.

**Организаторы:**

- ✓ Физиологическое общество им. И.П. Павлова при Российской Академии Наук
- ✓ Томское отделение Физиологического общества им. И.П. Павлова
- ✓ ГОУ ВПО Сибирский государственный медицинский университет Росздрава
- ✓ Сибирское отделение РАМН
- ✓ ГУ НИИ физиологии СО РАМН
- ✓ ГОУ ВПО Томский государственный университет
- ✓ ГОУ ВПО Томский государственный педагогический университет
- ✓ Томский научный центр СО РАМН
- ✓ Администрация Томской области
- ✓ Департамент здравоохранения Администрации Томской области
- ✓ Администрация города Томска
- ✓ Российский фонд фундаментальных исследований

**Ответственные редакторы приложения:**

академик РАМН М.А. Медведев (г. Томск)  
академик РАМН В.А. Труфакин (г. Новосибирск)

**Ответственный секретарь приложения:**

профессор Л.В. Капилевич (г. Томск)

**Редакционная коллегия приложения:**

профессор Р.И. Айзман (г. Новосибирск)  
член-корр. РАМН Л.И. Афтанас (г. Новосибирск)  
профессор А.Н. Байков (г. Томск)  
профессор Н.А. Барбараш (г. Кемерово)  
профессор М.Б. Баскаков (г. Томск)  
профессор Ю.В. Бушов (г. Томск)  
профессор В.Н. Васильев (г. Томск)  
профессор Н.В. Вольф (г. Новосибирск)  
профессор Н.Р. Григорьев (г. Благовещенск)  
профессор В.И. Гриднева (г. Томск)  
академик РАН Л.Н. Иванова (г. Новосибирск)  
профессор Э.М. Казин (г. Кемерово)  
профессор В.И. Киселев (г. Барнаул)  
профессор Л.И. Корытов (г. Иркутск)  
профессор Н.Я. Костеша (г. Томск)  
профессор Н.А. Кривова (г. Томск)  
профессор С.Г. Кривошеков (г. Новосибирск)  
профессор Б.И. Кузник (г. Чита)  
член-корр. РАМН Ю.Б. Лишманов (г. Томск)  
профессор Л.Д. Маркина (г. Владивосток)  
профессор С.В. Низкодубова (г. Томск)  
академик РАМН В.В. Новицкий (г. Томск)  
профессор Л.М. Огородова (г. Томск)  
академик РАМН Л.Е. Панин (г. Новосибирск)  
профессор А.Г. Патюков (г. Омск)  
доцент Я.С. Пеккер (г. Томск)  
профессор Ю.И. Савченков (г. Красноярск)  
академик РАМН В.Я. Семке (г. Томск)  
профессор В.С. Соловьев (г. Тюмень)  
профессор В.А. Степанов (г. Томск)  
профессор Н.И. Сулов (г. Томск)  
профессор К.А. Шошенко (г. Новосибирск)  
академик РАМН М.Б. Штарк (г. Новосибирск)  
академик РАМН Г.С. Якобсон (г. Новосибирск)

**Техническая редакция приложения:** к.м.н. Я.Д. Анфиногенова, к.м.н. Е.Ю. Дьякова, к.м.н. А.А. Килин, Е.В. Баранова

## Оглавление

I. Нейрогуморальные механизмы регуляции висцеральных систем.....	4
II. Физиология сердечно-сосудистой системы .....	12
III. Физиология нервной системы.....	25
IV. Физиология системы крови и транспорт кислорода .....	35
V. Физиология дыхания.....	42
VI. Физиология мышц и биологическая подвижность.....	49
VII. Физиология почки и водно-солевого обмена .....	52
VIII. Физиология пищеварения.....	58
IX. Физиология высшей нервной деятельности, поведения, эмоций, памяти .....	64
X. Эндокринная система и гормональная регуляция функций .....	82
XI. Иммунорегуляция .....	94
XII. Физиологическая генетика.....	103
XIII. Молекулярная физиология клетки.....	110
XIV. Экологическая физиология .....	123
XV. Адаптация и компенсация физиологических функций .....	134
XVI. Физиология труда.....	146
XVII. Физиология спорта .....	150
XVIII. Физиология развития детей и подростков.....	155
XIX. Клиническая физиология.....	171
XX. Техника и технология физиологического эксперимента .....	182
XXI. Системный анализ и информационные технологии в физиологии и медицине .....	186
ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ .....	193

## Contents

I. Neurohumoral mechanisms of regulation of visceral systems.....	4
II. Physiology of cardiovascular system.....	12
III. Physiology of nervous system.....	25
IV. Physiology of blood system and transport of oxygen.....	35
V. Physiology of breath.....	42
VI. Physiology of muscles and biological mobility.....	49
VII. Physiology of a kidney and water-salt exchange .....	52
VIII. Physiology of digestion .....	58
IX. Physiology of the supreme nervous activity, behaviour, emotions, memories .....	64
X. Endocrinological system and hormone regulation of functions .....	82
XI. Immunoregulation.....	94
XII. Physiological genetics.....	103
XIII. Molecular physiology of a cell .....	110
XIV. Ecological physiology .....	123
XV. Adaptation and indemnification of physiological functions .....	134
XVI. Physiology of labour .....	146
XVII. Physiology of sports.....	150
XVIII. Physiology of development of children and teenagers...	155
XIX. Clinical physiology .....	171
XX. Technics and technology of physiological experiment .....	182
XXI. The system analysis and information technologies in physiology and medicine .....	186
AUTHORS INDEX .....	193

## **I. НЕЙРОГУМОРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

### **АКТИВНОСТЬ ИНГИБИТОРОВ ПРОТЕИНАЗ ПЛАЗМЫ КРОВИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА КОНСТИТУЦИИ В НОРМЕ И ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ**

*Акбаиева О.Е., Суханова Г.А., Загрова Т.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет,  
Военно-медицинский институт (г. Томск)*

Ингибиторы протеиназ представляют собой особую форму биологического контроля протеолиза, участвуя в регуляции многих физиологических реакций организма. Дефицит ингибиторов, генетический или приобретенный, сопровождается активацией протеолиза и развитием патологических процессов. Известно, что конституциональный тип может определять склонность организма к заболеваниям желудочно-кишечного тракта, в частности язвенной болезни. Роль ингибиторов протеиназ при различных типах конституции не изучена.

Цель настоящей работы заключалась в определении активности  $\alpha_1$ -протеиназного ингибитора,  $\alpha_2$ -макроглобулина и кислотостабильных ингибиторов в плазме крови при нормо-, гипер- и астеническом типах телосложения. Было обследовано 30 добровольцев (10 с нормо-, 10 – с гипер- и 10 с астеническим типами) и 93 больных язвенной болезнью (12 человек гипер-, 32 – нормо- и 49 – астенического типов). Установлено, что активность исследуемых ингибиторов в норме не зависит от конституционального типа обследуемого. При развитии заболевания наблюдается разный тип реагирования ингибиторов. Увеличение активности ингибиторов рассматривается как защитная, компенсаторная реакция, а снижение активности – декомпенсация, срыв защитных сил организма. Показано, что количество больных с низким значением ингибиторов больше всего в группе с астеническим типом (26 % больных), что сопровождается тяжелым течением болезни и частым возникновением рецидивов.

### **НЕЙРОГУМОРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ АДАПТАЦИИ К ХОЛОДУ**

*Ананьев В.Н., Ворновская М.И., Ананьева О.В., Аминев Р.Ш.,  
Жмурова А.В., Ананьев Г.В., Фуриин В.А.*

*Тюменская медицинская академия (г. Тюмень)*

Для изучения адрено- и холинореактивности сердечно-сосудистой системы препараты норадреналин, адреналин, обзидан, ацетилхолин, новодрин, мезатон, клофелин вводили в/в и в/а перед резистографом ПН-2 в разных дозах у адаптированных к холоду кроликов при  $t = -10^\circ\text{C}$  на 1-й, 5-й, 10-й, 30-й день охлаждения по 6 часов ежедневно. По кривым «доза-эффект» определялись кинетические параметры взаимодействия препаратов с рецепторами сердца и артерий. После однократного охлаждения при в/в введении различных доз норадреналина отмечалось уменьшение прессорной реакции системного давления на все исследуемые дозы на 13 %-17 %, в результате снижения  $R_m = 157$  мм.рт.ст. в контроле до  $R_m = 133$  мм.рт.ст. после охлаждения. Анализ реактивности к норадреналину показал, что чувствительность прессорной реакции системного давления более чем в 3 раза больше у животных после 30 дней холодовой адаптации. После 30 дней холодовой адаптации при в/в введении адреналина отмечался противоположный эффект, по сравнению с реакцией на норадреналин. Это было результатом большего  $R_m$ , но меньшей

чувствительности. После 30 дней холодовой адаптации при в/в введении ацетилхолина депрессорные реакции системного давления были на 20 %-64 % меньше чем в контрольной группе. Это произошло исключительно за счет уменьшения чувствительности M2-холинорецепторов сердца с  $1/K = 4,7$  в контроле до  $1/K = 1,3$  после 30 дней холодовой адаптации. Новодрин, возбуждая бета-2-адренорецепторы артерий, снижает тонус артерий. В контрольной группе на новодрин  $R_m = 40$  мм.рт.ст., после однократного охлаждения  $R_m = -50$  мм.рт.ст. (125 %), на 5-й день адаптации  $R_m = -71,4$  (178,6 %), на 10-й день  $R_m = -62,5$  (156,3 %), на 30-й день  $R_m = -55,5$  мм.рт.ст. (139 %). Анализ рецепторов артерий кожно-мышечной области показал, что в контрольной группе после блокады бета-адренорецепторов максимально возможная реакция перфузионного давления на адреналин возросла с  $R_m = 222$  мм.рт.ст. до  $R_m = 270$  мм.рт.ст. А после однократного охлаждения на адреналин  $R_m = 625$  мм.рт.ст., после обзидана  $R_m = 714$ . На 5-й день адаптации на адреналин  $R_m = 294$ , после обзидана  $R_m = 425$ . На 30-й день холодовой адаптации реактивность артерий конечности на адреналин  $R_m = 294$ , после обзидана  $R_m = 377$  мм.рт.ст. Проведенное исследование показало, что при адаптации к холоду меняется функциональная активность рецепторов сердечно-сосудистой системы за счет изменения их количества и чувствительности.

### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОРЕГУЛЯЦИИ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ГЕТЕРОТОПИЧЕСКОЙ ТРАНСПЛАНТАЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОГО КОМПЛЕКСА**

*Байков А.Н., Толпекин В.Е., Плотников В.М.,  
Овсянников Ю.Ф.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

*НИИ трансплантологии и искусственных органов МЗ РФ  
(г. Москва)*

Наиболее физиологичным из всех известных методов вспомогательного кровообращения является биологический. Возможность гетеротопической трансплантации сердца или сердечно-легочного комплекса (СЛК) изучали многие авторы. Тем не менее остались малоизученными механизмы саморегуляции сердца трансплантата и саморегуляции гемодинамических показателей при биологическом ВК. Решение этих задач было целью нашей экспериментальной работы при гетеротопической пересадке СЛК донора. В работе использовались животные: 7 собак (доноры) и 7 телят (реципиенты). Через 30 мин наблюдения сердца донора и реципиента как бы подстраивались к более рациональному режиму взаимодействия. Можно предположить, что постепенная адаптация донорского сердца связана с раздражающим эффектом правого предсердия трансплантата в момент систолы сердца реципиента. Трансформация ритма возбуждения под влиянием внешних факторов имеет приспособительное значение. Среднее артериальное давление не изменилось, но произошла инверсия значений, обеспечивающих средний уровень давления в аорте. Отмечалось повышение Рад реципиента с одновременным снижением Рас. Перераспределение гемодинамики связано синхронной работе двух сердец с последующим сокращением в противофазу сердечных циклов. Адаптивные процессы системы кровообращения реципиента и донора обеспечивают выход на оптимальный режим работы.

## **НОРМАЛИЗАЦИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ КРЫС НИСАГ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЛОВУШКИ РАДИКАЛОВ КИСЛОРОДА ТЕМПОЛ: РОЛЬ ОКСИДА АЗОТА**

*Булыгина В.В., Сергеева С.В., Колосова Н.Г., Маркель А.Л.,  
Маслова Л.Н.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН  
(г. Новосибирск)*

Исследовано непосредственное и долговременное влияние темпола, мембранопроницаемого миметика супероксиддисмутазы, действующего как ловушка свободных радикалов, на артериальное давление (АД) и продукцию оксида азота (NO) у крыс с наследственной индуцируемой стрессом артериальной гипертензией (НИСАГ). Опытные животные с 4-ой по 12-ю неделю жизни получали с питьевой водой темпол (1 ммоль/литр). В возрасте 7, 11 и 18 недель под легким эфирным наркозом непрямым сфигмографическим методом на хвосте измеряли базальное и стрессорное (после 30-ти минут ограничения подвижности) систолическое артериальное давление (АД). В возрасте 12 и 19 недель исследовали продукцию NO по содержанию в плазме крови его стабильных метаболитов ( $\text{NO}_2/\text{NO}_3^-$ ). Хронический приём темпола в период становления гипертензивного статуса существенно снизил как базальный, так и стрессорный уровни АД у крыс НИСАГ в 7 и 11 недельном возрасте. Долговременный гипотензивный эффект темпола был достоверен только в отношении базального уровня АД. Сниженная по сравнению с нормотензивными крысами Вистар концентрация стабильных метаболитов NO в плазме крови 12 недельных крыс НИСАГ возрастала в результате приема темпола, хотя и не достигала значений, характерных для крыс Вистар. Таким образом, антиоксидантная терапия в период развития препятствует становлению наследственной гипертензии.

*Работа поддержана грантом «Ведущие научные школы России» НШ-1516.*

## **СООТНОШЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ СЛЕПЫХ КИШОК КУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФУНКЦИИ КОПЧИКОВЫХ ЖЕЛЕЗ**

*Выставной А.Л., Рябиков А.А.*

*Институт ветеринарной медицины ОмГАУ (г. Омск)*

Сведения о функции копчиковых желез малочисленны, фрагментарны и противоречивы. Для изучения их влияния на состав микрофлоры кишечника кур нами было подготовлено две группы птиц по 10 голов в каждой. Первая группа контрольная – интактная. У второй группы в месячном возрасте экстирпировали копчиковые железы. В течение 18 месяцев птицы находились в эксперименте, после чего их умертвили и провели сравнительное морфологическое исследование внутренних органов, микробиологические исследования хмуса слепых кишок. Для исследования были взяты пробы хмуса из слепых кишок птиц первой и второй групп по 0,5 грамма, которые фиксировали в 3 мл 10 % раствора нейтрального формалина. Из отобранного содержимого брали по капле и делали мазки, которые окрашивали по Грамму и затем микроскопировали в 10 полях зрения на площади  $10 \text{ мкм}^2$ . Определяли количество микроорганизмов с дифференциацией на грамм-положительные и грамм-отрицательные. Установлено, что слепые кишки кур с экстирпированными копчиковыми железами наполовину заполнены газами, содержимое разжиженное, кремового цвета. В то время, как у кур с нормальной функцией копчиковых желез содержимое густой консистенции, заполняет весь просвет, имеет темно-зеленый цвет. В содержимом слепых кишок птиц первой группы преобладает грамм-положительная микрофлора –  $20,56 \pm 2,52$ ,  $p < 0,001$  микробных тел (грамм-отрицательная  $9,66 \pm 0,94$ ,  $p < 0,05$ ). В содержимом слепых ки-

*Нейрогуморальные механизмы регуляции висцеральных систем*

шок птиц второй группы преобладает грамм-отрицательная микрофлора –  $11,33 \pm 2,24$  (грамм-положительная –  $8,11 \pm 2,18$ ). Общее количество микроорганизмов на единицу площади больше у контрольных птиц ( $21,70 \pm 2,92$ ), чем у птиц с экстирпированной железой ( $16,29 \pm 2,27$ ).

## **РОЛЬ ДИСБАЛАНСА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПАТОГЕНЕЗЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ И КАРДИОВАСКУЛЯРНЫХ РАССТРОЙСТВ У ЖИТЕЛЕЙ КАРЕЛИИ**

*Жестяников А.Л., Доршакоева Н.А., Карапетян Т.А.*

*Петрозаводский государственный университет  
(г. Петрозаводск)*

Вегетативная дисфункция и связанные с ней дисрегуляторные сердечно-сосудистые нарушения являются одними из ранних проявлений негативного влияния на человеческий организм неблагоприятных природно-географических условий, высокой антропогенной нагрузки. Данная проблема особенно актуальна для населения биогеохимических провинций, к которым относится Карелия. С учетом вышеизложенного проведено исследование массовых концентраций (МК) 6 микроэлементов (МЭ) в цельной крови 80 больных нейроциркуляторной дистонией (НЦД) и 60 здоровых жителей г. Петрозаводска в возрасте от 18 до 35 лет с использованием метода атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией (спектрометр «МГА-915», фирма «ЛЮМЭКС», Россия). Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью лицензионной статистической программы R.1.9.1. под лицензией GPL и программы Statistica 6.0. Выявлены более высокие МК кадмия ( $0,00045 \pm 0,00066 \text{ мг/л}$ ) и свинца ( $0,00916 \pm 0,00613 \text{ мг/л}$ ) у больных. Кроме того, выявлены: дефицит меди, более выраженный у больных НЦД ( $0,38 \pm 0,17 \text{ мг/л}$ ); дефицит железа у больных НЦД гипертензивного типа ( $254,36 \pm 41,61 \text{ мг/л}$ ); более низкие МК кобальта ( $0,003 \pm 0,001 \text{ мг/л}$ ) и марганца ( $0,013 \pm 0,006 \text{ мг/л}$ ) у больных. Полученные результаты говорят о существенной роли дефицита и дисбаланса МЭ в патогенезе НЦД у жителей Карелии, что следует учитывать при проведении профилактических и лечебных мероприятий.

## **УЧАСТИЕ КАПСАИЦИН-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ В РЕГУЛЯЦИИ СОСУДИСТОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ**

*Жукова Е.М.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Выявление механизмов реализации эффекторных влияний капсаицин-чувствительных нейронов (КЧН) – новый аспект изучения физиологической регуляции висцеральных функций. На фармакологическую блокаду этих нейронов капсаицином в первую очередь реагируют микрососуды лимфоидных органов и кожи, куда их окончания поступают одновременно и без переключения. Роль медиаторов КЧН в регуляции проницаемости сосудов активно исследуется, однако не ясно, контролируются ли она гормональной и центральной нервной системами. Для решения задачи определяли проницаемость сосудов кожи бедра для голубого Эванса ( $50 \text{ мг/кг}$  в/в, под нембуталовым наркозом,  $40 \text{ мг/кг}$ ) по оптической плотности экстракта, соответствующего концентрации красителя в растворе, на спектрофотометре (СФ –  $46, 620 \text{ нм}$ ). Объект исследования – крысы Вистар разного пола, возраста и оперированные животные (перерезка спинного мозга на уровне Th9 и на фоне капсаициновой преобработки). Контроль – крысы разного возраста и пола и ложнопериованные животные. Установлено, что у крыс в онтогенезе (3, 6, 9 и 12 и 18 месяцев) увеличивалась масса и ослабевала

чувствительность в тесте «горячая пластинка». Проницаемость сосудов, усиленная аппликациями ксиллола, с увеличением возраста снижалась на 22, 37, 52 и 69 %. У молодых половозрелых самок сосудистая фильтрация на 50 – 60 % интенсивнее, чем у самцов, у старых животных этих различий нет. Операция по разрушению связи КЧН с ЦНС в пять раз усиливает сосудистую фильтрацию, капсаициновая обработка частично снимает эффект. Обсуждается значение гормональных перестроек в уровне сенсорных нейропептидов и тормозного контроля ЦНС в реализации эффекторных влияний КЧН.

#### **СУПРАХИАЗМАТИЧЕСКИЕ ЯДРА, ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ И РЕЖИМ ОСВЕЩЕНИЯ**

**Замощина Т.А., Мелешко М.В., Матвеев А.В., Иванова Е.В.**  
*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Цель исследования – изучить влияния деструкции левого или правого супрахиазматического ядра (СХЯ) на циркадианные ритмы выведения  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  и  $\text{Ca}^{++}$  с мочой у крыс, содержащихся в периоды солнцестояний. В период летнего солнцестояния, когда световая фаза суток максимальна, односторонняя деструкция СХЯ сопровождалась ослаблением проявления свободно текущих гармоник выведения  $\text{Na}^+$  и  $\text{Ca}^{++}$  с мочой, выявленных у интактных крыс. Однако при выключении левого СХЯ ритмы изучаемых показателей захватывались внешним свето-темновым циклом, тогда как в случае правосторонней деструкции подобного эффекта не наблюдалось. Внешняя синхронизация ритма содержания  $\text{K}^+$  в моче ухудшалась после деструкции левого СХЯ и облегчалась при выключении правого СХЯ. В период зимнего солнцестояния, когда световая фаза суток минимальна, деструкция левого СХЯ ослабляла проявление свободно текущей гармоники содержания  $\text{Na}^+$  в моче, тогда как лизис правого СХЯ не влиял на этот процесс. Проявление свободно текущей гармоники содержания  $\text{Ca}^{++}$  в моче в большей степени ослаблялось при выключении правого СХЯ, когда наблюдали редукцию циркадного ритма. Синхронизация калиевого ритма ухудшалась при выключении левого СХЯ и облегчалась после правосторонней деструкции. Таким образом, полученные результаты позволяют предполагать, что в периоды солнцестояний свободно текущие ритмы выведения  $\text{Na}^+$  и  $\text{Ca}^{++}$  с мочой контролируются левым и правым СХЯ, причем в регуляции натриевого ритма наиболее заинтересовано левое СХЯ, а в регуляции кальциевого ритма – правое СХЯ. Слабая чувствительность калиевого ритма к повреждению СХЯ указывает на то, что этот ритм контролируется иным осциллятором, не локализованным в СХЯ.

#### **ВЛИЯНИЕ ВНУТРИВЕННОГО ВВЕДЕНИЯ 4-DAMP НА СЕРДЕЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА**

**Зефирова Т.Л., Сайфутдинова Л.Р., Гайнуллин А.А., Зиятдинова Н.И.**

*Казанский государственный педагогический университет (г. Казань)*

Целью исследования явилось изучение влияния селективной блокады  $\text{M}_3$ -холинорецепторов ( $\text{M}_3$ -ХР) при введении 4-DAMP на сердечную деятельность крыс разного возраста *in vivo*. При блокаде  $\text{M}_3$ -ХР 20 нед животных значение среднего кардиоинтервала Хср снижалось на 16 % к 30 сек ( $P < 0.05$ ). Понижение АД наблюдалось на 30 сек (18 %), к 5-й мин эксперимента АД повышалось (19 %). К 15-й минуте Хср и АД восстановились. При блокаде  $\text{M}_3$ -ХР 8 недельных крыс значение Хср незначительно снижалось на 3-й мин эксперимента на 7 %. После введения блокатора  $\text{M}_3$ -ХР наблюдалось понижение АД к 30-й сек эксперимента (диастолического

на 30 %, систолического на 35 %) ( $P < 0.05$ ). На 15-й минуте произошло восстановление значений Хср и АД. Эксперименты с блокадой  $\text{M}_3$ -холинорецепторов 3-х нед крысят показали, что динамика Хср недостоверно уменьшалась на 6 %. При блокаде  $\text{M}_3$ -холинорецепторов 1-но недельных животных динамика значения Хср имела необычную направленность. R-R интервал увеличился в 2 раза (103 %) на первых минутах после введения ( $P < 0.05$ ), затем происходило постепенное восстановление значений Хср и параметров вариационной пульсограммы. Результаты экспериментов с селективной блокадой  $\text{M}_3$ -ХР свидетельствуют о различной их роли в регуляции сердца крыс разного возраста. Возможно, что тоническое тормозное влияние вагуса у взрослых крыс осуществляется третьим подтипом холинорецепторов сердца. Факт урежения сердечной деятельности на блокаду  $\text{M}_3$ -ХР недельных животных может быть связано с отличиями в иннервации сердца этого возраста.

*Работа поддержана грантами РФФИ № 04-04-49050 и № 03-04-96282*

#### **ВЛИЯНИЕ ИОНОФОРЕТИЧЕСКОГО ВВЕДЕНИЯ КАПСАИЦИНА В КОЖУ НА ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНЫЕ РЕАКЦИИ КРЫС**

**Козарук В.П.**

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Апликация капсаицина приводит к изменению импульсной активности периферических сенсорных волокон малого диаметра, которые отвечают за болевую и температурную чувствительность. В экспериментах *in vitro* показано угнетающее влияние капсаицина на холодовые рецепторы кожи. В данной работе исследовалось влияние ионофоретического введения различных доз капсаицина ( $10^{-3}$  и  $10^{-5}$  мг/мл) на сосудистую и метаболическую реакции организма при охлаждениях с разной скоростью. Под влиянием капсаицина быстрое охлаждение, когда присутствует динамическая и статическая компоненты терморецепторов, приводило к увеличению температурного порога констрикторной реакции и уменьшению ее максимальной величины. Метаболический ответ при этом не изменялся. При медленном охлаждении, когда есть только статическая компонента терморецепторов, уменьшение порога сосудистой реакции под влиянием капсаицина было менее выражено. В отличие от быстрого, при медленном охлаждении уменьшалась и метаболическая реакция на охлаждение.

Таким образом, капсаицин оказывает угнетающее влияние на холодозащитные реакции, по-разному изменяя структуру терморегуляторного ответа, в зависимости от скорости охлаждения.

#### **ЗНАЧЕНИЕ ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО pH В ДЕЙСТВИИ ОКСИДА АЗОТА НА ГЛАДКИЕ МЫШЦЫ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА**

**Медведев М.А., Студницкий В.Б., Бармин В.Ю., Погудин Ю.А., Кольцов А.В., Легомина Т.Г.**

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Внутриклеточный pH ( $\text{pH}_i$ ) является одним из компонентов, участвующих в регуляции функции гладких мышц желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), как на миогенном уровне, так и на уровне регуляции со стороны нервной и гуморальной систем организма.

Целью исследования явилось изучение влияния нитропруссида натрия (HNa), как донора NO, на фоне измененных значений  $\text{pH}_i$  в циркулярных гладких мышцах различных отделов ЖКТ: пищевода, нижнего пищеводного сфинктера, тонкого и толстого кишечника, прямой кишки и внутреннего анального сфинктера (ВАС) котов, посредством метода двой-

ного «сахарозного мостика». Внутриклеточное защелачивание, вызванное  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (20 мМ), характеризовалось подавлением параметров вызванной электрической и сократительной активностью изучаемых гладкомышечных препаратов, а внутриклеточное закисление, связанное с окончанием действия хлористого аммония, приводило к восстановлению и усилению изучаемых параметров, за исключением гладкомышечных клеток (ГМК) ВАС. Степень дозозависимого ингибирующего влияния  $\text{HNa}$  зависела от отдела ЖКТ и частично снижалась ТЭА (10 мМ). На фоне внутриклеточного защелачивания усиливалось ингибирующее действие  $\text{HNa}$ , а внутриклеточное закисление характеризовалось уменьшением его ингибирующего действия, за исключением ГМК ВАС. Эти эффекты  $\text{HNa}$  модулировались ТЭА. В целом, ингибирующее действие нитропруссид натрия существенно зависит от состояния  $\text{pH}_i$  в ГМК различных отделов ЖКТ и потенциальная роль в этом принадлежит калиевой проводимости мембраны клеток.

#### УПРАВЛЕНИЕ ПСИХОНЕЙРОИММУННЫМ СТАТУСОМ С ПОМОЩЬЮ ПСИХОТЕРАПИИ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПСИХОСОМАТИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ

*Морозова Н.Б., Шурлыгина А.В., Робинсон М.В.,  
Мельникова Е.В., Пантелеева Н.Г., Труфакин В.А.,  
Афтанас Л.И.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН, ГУ НИИ клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

У больных с расстройствами невротического круга проведен анализ эффектов оптимизации психонейроиммунного статуса с помощью современных нейротехнологий. Исследование проведено на амбулаторных пациентах в возрасте 23-42 лет, которые были разделены на 2 группы: интегративной психотерапии (ИПТ,  $n=10$ ) и аппаратной аудиовизуально-вибротактильной стимуляции (АВВС,  $n=12$ ), основанной на синхронном предъявлении слабых ритмических зрительных, слуховых и вибротактильных стимулов в диапазонах активности ЭЭГ 4.5-16 Гц, вызывающих положительные эмоциональные переживания. В результате коррекции (по 12 сеансов ИПТ или АВВС, в зависимости от группы) у больных обеих групп обнаружено: общее усиление психологической и эмоциональной стабильности по данным психометрии; выравнивание вегетативного баланса по данным анализа вариативности сердечного ритма; снижение повышенной активности задних отделов коры левого полушария в тета-1, альфа-1 и альфа-2 мощности ЭЭГ; нормализация показателей тотальных Т-лимфоцитов (CD3) и натуральных киллеров (CD16) в иммунном статусе; возникновение отсутствующих до лечения, значимых корреляционных взаимоотношений между показателями иммунитета (CD3, CD16) и активностью центрально-теменных областей левого (альфа-1 и альфа-2 диапазоны) и правого (бета-1 диапазон) полушарий. Данные проведенного исследования свидетельствуют, что использованные нейротехнологии у психосоматических больных оказывают сходные эффекты оптимизации нарушенных до лечения психонейроиммунных взаимоотношений.

#### ВЛИЯНИЕ АУДИОВИЗУАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛЕГКИХ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ ПСИХОГЕННО ИНДУЦИРОВАННОЙ

*Немеров Е.В., Языков К.Г., Васильев В.Н.*

*Военно-медицинский институт, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

С целью изучения влияния психоэмоционального фактора на механику дыхания обследовано 24 больных бронхиальной

астмой (БА), имеющих повышенный уровень тревоги по шкалам Спилбергера и Шихана, которым проводились сеансы аудиовизуальной стимуляции (АВС) с использованием прибора *Vooyer XL* по программе релаксации. Пациенты были распределены на две однородные группы по 12 человек. Первую группу, условно обозначенную как БА психогенно индуцированная (БАПИ), составили пациенты, у которых ведущую роль в развитии и обострении болезни сыграли психоэмоциональные триггеры. Во вторую – непсихогенную БА (БАНП) – вошли пациенты, у которых вышеуказанный фактор не имел существенного значения (не отмечался). До и после процедуры оценивали традиционные спирографические показатели, а также параметры механики дыхания: работа дыхания (W) и её фракции, растяжимость легких (C) и бронхиальное сопротивление (R), измеренные в условиях прерывания воздушного потока. Достоверные увеличения показателей вентилиации (особенно ФЖЕЛ и ОФВ1), уменьшение W (преимущественно неэластической фракции) произошло только в группе больных БАПИ. В обеих группах отмечено высоко достоверное ( $P < 0,001$ ) уменьшение R не менее чем на 40 %, а C и эластическая фракция W существенно не изменились. Заключение: Психорелаксирующие мероприятия посредством АВС улучшают механические свойства легких, преимущественно за счет снижения R у больных БА в сочетании с тревожными расстройствами, особенно при наличии психоэмоциональных триггеров.

#### ОКСИД АЗОТА В МЕХАНИЗМАХ РЕГУЛЯЦИИ НАСОСНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА

*Нигматуллина Р.Р., Насырова А.Г.*

*Казанский государственный медицинский университет  
(г. Казань)*

Оксид азота (NO) поддерживает нормальный уровень артериального давления, влияет на ионные каналы, секрецию медиатора, обмен ионов кальция. Источниками NO в сердце являются коронарный эндотелий, эндокард и кардиомиоциты. При сердечно-сосудистой патологии используются препараты, высвобождающие NO и расширяющие коронарные сосуды. Однако рецепторные механизмы действия доноров NO на сердце, особенно при сочетанном применении с адреноблокаторами, до конца не исследованы. Цель: изучение механизмов регуляции насосной функции сердца NO.

Показано, что NO обладает выраженным влиянием на сердце, вызывая уменьшение частоты сердечных сокращений, ударного объема крови, увеличение длительности интервала PQ и периода изгнания крови. Отрицательное инотропное и хронотропное действие NO на сердце осуществляется через модуляцию адренергических и холинергических влияний, реализуемых  $\beta_1$ -АР,  $\beta_2$ -АР,  $\alpha_1$ -АР и м-ХР. Механизмы отрицательного хронотропного действия доноров NO НГ и НПР различны. Отрицательный хронотропный эффект НГ связан с угнетением  $\beta$ -адренергических влияний. Влияние НПР на частоту сердечных сокращений не зависит от блокады  $\beta$ -АР обзиданом, снижается при блокаде м-ХР атропином, следовательно связано с усилением холинергических влияний. Механизмы отрицательного инотропного и хронотропного действия НГ на сердце реализуются как через  $\beta_1$ -,  $\beta_2$ -, так и  $\alpha_1$ -АР. Эти данные позволяют сделать предположение, что NO реализует влияние на функцию сердца через модулирование различных внутриклеточных сигнальных систем, т.е. цГМФ, цАМФ, ИТФЗ и ДАГ. Субстрат синтеза NO L-аргинин обладает двухфазным действием на инотропную и хронотропную функции сердца, вызывая увеличение или снижение показателей в зависимости от времени действия. Неактивный изомер L-аргинина D-аргинин вызывает сходные изменения показателей насосной функции

сердца крыс, но влияние L-аргинина более выражено. Оба изомера аргинина обладают гипотензивным действием. Предполагается, что аргинин обладает собственным, не связанным с метаболизмом NO действием на функции сердца.

*Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № 04-04-49055, гранта «Ведущие научные школы» № 1383.2003.4*

### **МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ЭНДОТОКСИКОЗА В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСРЕГУЛЯЦИИ**

**Новочадов В.В., Фролов В.И., Калашикова С.А.**

*Поволжский научный центр РАМН (г. Волгоград)*

При проведении комплексного экспериментального исследования, выполненного на 54 крысах обоего пола, массой от 180 до 210 г, определены механизмы и роль вегетативной дисрегуляции в формировании органопатологии при хроническом эндотоксикозе (ЭТ). Во всех случаях развитие ЭТ сопровождалось увеличением концентрации в кровотоке основных его маркеров: ВСММ и их компонентов. Параллельно уменьшалась активность ферментов межклеточного обмена в ключевых внутренних органах с «экспортной» метаболической функцией: печень, легкие, почки. Морфофункциональные преобразования вегетативной нервной системы при хроническом ЭТ развиваются во всех ее отделах и носят комплексный характер, в качестве компонентов включая в себя сосудистые нарушения, повреждение и компенсаторную перестройку нейронального аппарата, изменения нервных проводников и реакцию нейроглиальных элементов, что свидетельствует о единстве повреждающих факторов, действующих при хроническом ЭТ на внутренние органы и вегетативные структуры. Изменения периферических отделов вегетативной нервной системы оказываются в целом более вариabельными, характеризуются органными, сегментарными и билатеральными особенностями, которые постепенно нивелируются по мере перехода к высшим вегетативным структурам. При прочих равных в вегетативной нервной системе в большей степени подвергаются морфофункциональным преобразованиям более эволюционно молодые, более васкуляризованные и более функционально нагруженные области. Выявленные закономерности в целом не противоречат общим представлениям о нейроморфологии интоксикационного процесса другой этиологии.

### **ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ В ФИЛЬТРУЮЩИХ ПРОТИВОГАЗАХ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Олонцев В.В.**

*Саратовский военно-медицинский институт (г. Саратов)*

Анализ реакции систем организма на различные по величине воздействия монофакторов фильтрующих противогазов и их комплекса при имитации непрерывной и периодической эксплуатации и изучение зависимости «величина воздействия фактора – время реакции» показали: хронометрическая структура СИЗ ОД (время непрерывного использования СИЗ ОД) играет важную роль в определении оптимального уровня указанных монофакторов; оптимальными величинами факторов СИЗ ОД для непрерывной эксплуатации являются величины, находящиеся в припороговой области, для периодической эксплуатации оптимальными являются надпороговые величины, отличающиеся от порогов восприятия на один

два порога различия; принцип компенсации дополнительного сопротивления, как монофактора, заключается в снижении максимальной скорости вдоха ( $V_{max}$ ) и увеличение продолжительности вдоха ( $t_1$ ); принцип компенсации повышенной на вдохе концентрации  $CO_2$ , как монофактора, заключается в увеличении максимальной скорости вдоха; при совместном действии этих двух разнонаправленных процессов компенсации отмечается при определенных соотношениях, нормализация показателей воздухообмена; при оценке степени воздействия факторов СИЗ ОД наиболее информативными являются показатели систем организма человека, находящегося в состоянии покоя.

### **ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ В ФИЛЬТРУЮЩЕМ ПРОТИВОГАЗЕ**

**Олонцев В.В.**

*Саратовский военно-медицинский институт (г. Саратов)*

Анализ классических в физиологии работ и дополнительных экспериментальных исследований показывают, что оптимальными величинами являются те, которые определяются в припороговой области физиологических реакций. В соответствии с этим проведены исследования порогов восприятия факторов фильтрующих противогазов – дополнительного сопротивления дыханию, концентрации  $CO_2$  во вдыхаемом воздухе, нагрузки на голову, местного механического воздействия на ткани головы и лица. Изучение характера реакции организма на различные по величине воздействия факторов противогазов и анализ результатов их психофизиологической оценки позволили установить пороги восприятия человеком указанных факторов. Установлены следующие пороги восприятия: дополнительное сопротивление дыханию – 0,57 м.вод. ст./л\*мин<sup>-1</sup>; повышенная концентрация  $CO_2$  во вдыхаемом воздухе – 1,2 % объем; местное механическое воздействие – 30 гс/см<sup>2</sup>; нагрузка на голову – 0,45 кг. Проводятся дальнейшие исследования зависимости «величина воздействия фактора – время реакции».

### **НЕРВНО-ЭНДОКРИННЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ПРОНИЦАЕМОСТИ ГИСТОГЕМАТИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ**

**Патюков А.Г., Лукьяненко Д.Ф., Сукач Л.И., Аверин Э.М.**

*Омская государственная медицинская академия (г. Омск)*

Проницаемость гистогематических барьеров является одной из актуальных проблем теоретической и клинической медицины. С ней связаны обменно-трофические процессы, гуморальная регуляция, патогенез и терапия многих заболеваний. В опытах на кроликах и белых крысах выяснялась роль  $\alpha$ - и  $\beta$ -адренергических, М- и Н-холинергических структур ЦНС и гипофиза в регуляции проницаемости гистогематических барьеров (ГГБ). Установлено, что на фоне блокады  $\alpha$ - и  $\beta$ -адренергических структур ЦНС соответственно аминазином и индералом общая проницаемость ГГБ и проницаемость ГГБ внутренних и соматических органов снижалась по сравнению с исходными данными. Проницаемость ГГБ общая, внутренних и соматических органов на фоне блокады М- и Н-холинергических структур ЦНС соответственно амизилом и спазмолитином повышалась по сравнению с исходными данными. После удаления гипофиза у животных общая проницаемость ГГБ и проницаемость ГГБ внутренних и соматических органов снижалась по сравнению с исходными данными.



Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что  $\alpha$ - и  $\beta$ -адренергическая, М- и Н-холинергическая системы и гипофиз, а следовательно, вся гипоталамо-гипофизарная система принимает участие в регуляции проницаемости гистогематических барьеров.

### ЭНКЕФАЛИНЫ В РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЖЕЛУДКА

*Просекина Е.Ю.*

*Томский государственный университет  
(г. Томск)*

В данной работе была предпринята попытка изучить влияние лей-энкефалина (7мкг/кг) и налоксона (36мкг/кг) на функциональную активность желудка у собак при разных способах возбуждения желудочной секреции. Результаты исследований показали, что введение энкефалина на фоне действия карбахолина и пентагастрина существенно повышает объём желудочного секрета, снижает активность кислотно-пептического фактора, усиливает секрецию слизи, увеличивает количество аммиака выведенного желудком. При возбуждении секреции гистамином пептид увеличивал кислотность желудочного сока, но понижал протеолитическую активность, увеличивал секрецию слизи, уменьшал количество экскретируемого аммиака. Пептид оказывал значительное активирующее влияние на моторную функцию желудка: увеличились период работы, количество тонических сокращений и их амплитуда. Налоксон на фоне действия карбахолина и пентагастрина значительно снижал объём отделяемого сока, усиливал агрессивные свойства желудочного секрета и секрецию слизи, экскреция аммиака не изменялась. При стимуляции секреции желудка гистамином налоксон увеличивал кислотность желудочного сока, активность протеолитических ферментов, секрецию слизи. Объём желудочного сока и количество эндогенного аммиака не изменялись. Налоксон оказывал ингибирующее влияние на моторную функцию желудка. Можно полагать, что наблюдаемые эффекты лей-энкефалина связаны с его модулирующим действием на нервные и эндокринные элементы системы регуляции пищеварительной системы. Однако, наряду с этим, нельзя исключить и прямое действие пептида через опиатные рецепторы, которые расположены на поверхности секреторных клеток и кровеносных сосудов желудка.

### ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НОРВЕЖСКОЙ ВЕСЕННЕ-НЕРЕСТУЮЩЕЙ СЕЛЬДИ *CLUPEA HARENGUS*

*Пьянова С.В.*

*ВНИРО (г. Москва)*

Для изучения морфофизиологического состояния половых желез сельди Северной Атлантики использовали 918 особей, а для гистологического анализа по принятой методике 64 особи, выловленные вдоль норвежского побережья на базе Бергенского института морских исследований (БИМИ), Норвегия. Процесс резорбции ооцитов разделяют на 4 стадии:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  и  $\delta$ , но подсчитывали только ооциты ранней фазы  $\alpha$ - с мелкими разрывами хориона. Относительная интенсивность резорбции находилась в прямой зависимости от значений индекса гонад (ГСИ) и коэффициента упитанности по Фультону. У преднерестовых (февраль) самок сельди массой 212,4±10,80 г с гонадами III и IV стадий зрелости частота атрезии составила 20,6 %, а ее относительная интенсивность – 9,7 %. Выловленные в марте

нерестующие самки имели высокие морфофизиологические показатели: при средней массе 235,9±11,59 г и V и V<sub>II-III</sub> стадиях зрелости гонад частота резорбции ооцитов у них ниже – 11,1 %, а средняя интенсивность резорбции – 9,68 %. Выявлена обратная зависимость интенсивности атрезии от коэффициента упитанности, диаметра ооцитов и ГСИ. Показано, что именно на III и IV стадиях зрелости яичников окончательно формируется число икринок в порции. У норвежской сельди выявлено 3 из 23 типов аномалий семенников, характерных для российской сельди из Каспийского моря и дальневосточных водоемов, а частота их встречаемости составила только 0,3 %. Гистологический анализ гонад обоих полов не выявил патологий гамет. Предполагается, что в норвежских водах сельдь не подвергается столь мощному антропогенному прессу, как в российских водах, что благоприятно отражается на физиологическом состоянии ее репродуктивной системы.

### ВЛИЯНИЕ L- И D-АРГИНИНА НА ИНОТРОПНУЮ ФУНКЦИЮ СЕРДЦА IN VITRO В НОРМЕ И ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ КРЫС IN VIVO ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА

*Рахматуллина Ф.Ф., Сагдеев Н.Р., Зефирова А.Л.*

*Казанский государственный медицинский университет  
(г. Казань)*

Известно, что L-аргинин является предшественником синтеза оксид азота (NO) с участием NO-синтаз. Правовращающий изомер D-аргинин, как известно не является субстратом синтеза оксида азота. Однако в последнее время появляются данные о возможном участии D-форм аминокислот в функциях организма. В предыдущих наших исследованиях показана кардиопротекторная роль L-аргинина при экспериментальном инфаркте миокарда. Целью работы явилось изучение механизмов влияния L-аргинина и его изомера D-аргинина на инотропную функцию сердца на полосках миокарда предсердий и желудочков в условиях in vitro в норме и показатели сердечно-сосудистой системы крыс в условиях in vivo при экспериментальном инфаркте миокарда (ЭИМ).

Введение L-аргинина в концентрациях 100-250 мкм/л приводило к резкому увеличению силы сокращения желудочков (на 265 %) и предсердий (на 170 %). Изомер L-аргинина D-аргинин не вызывал изменений силы сокращения миокарда предсердий и желудочков. ЭИМ приводил к снижению частоты сердечных сокращений (ЧСС), ударного объема крови (УОК), минутного объема крови (МОК), артериального давления (АД). Смертность животных составила 70 %. Предварительное введение L-аргинина при ЭИМ, по сравнению с ЭИМ без введения веществ уменьшало выраженность снижения ЧСС, УОК, МОК и АД, тем самым улучшало течение ЭИМ и увеличивало выживаемость животных – 80 %. Предварительное введение D-аргинина при ЭИМ увеличивало в первые минуты УОК, МОК и АД. Смертность крыс при ЭИМ в группе с D-аргинином составила 63,6 %. Таким образом, мы предполагаем, что кардиопротекторный эффект L-аргинина связан с усилением инотропной функции сердца и поддержанием насосной функции сердца.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №03-04-96257, НИОКР АН РТ № 03-3.1-243, НШ РФ № 1383.2003.4.*

### РЕГУЛЯТОРНЫЕ ПЕПТИДЫ МОДУЛИРУЮТ СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ЛИМФАТИЧЕСКИХ СОСУДОВ

*Санжиева Л.Ц., Лелекова Т.В., Ашмарин И.П.*

*Московский государственный университет (г. Москва),  
Бурятский государственный университет (г. Улан-Удэ)*

Интерес к циркуляции лимфы в организме как составляющей кровообращения возрастает в последнее время как в теоретическом, так и в практическом аспектах. Наиболее важными и значимыми в этой проблеме являются сократительная активность лимфатических сосудов (САЛС) и механизмы, участвующие в ее регуляции. Нами в течение 15 лет на кафедре физиологии человека и животных МГУ исследовалась пептидная регуляция САЛС. Изучено около 100 представителей различных пептидных групп и их производных. Эксперименты проводили как на лимфососудах (ЛС) брыжейки крысы в условиях *in vivo*, что наиболее приемлемо для широкого скрининга веществ различной природы, так и на изолированных ЛС брыжейки быка. Оказалось, что пептиды (П) модулируют САЛС, как стимулируя, так и угнетая частоту и амплитуду сокращений ЛС с различной степенью эффективности в зависимости от действующей концентрации. ЛС являются уникальным объектом при изучении влияния П, демонстрируя к ним высокую чувствительность (эндотелин-1, брадикинин, дефенсин, семакс, глипролины и др.). Многие П активны в концентрациях менее  $10^{-12}$  М, что открывает перспективы использования их в качестве экономичных, селективных и безопасных модуляторов САЛС в клинике многих заболеваний. Наиболее ярким лимфостимулятором является тиротропин релизинг гормон (ТРГ), который приводил к длительной активации ЛС в малых концентрациях ( $10^{-16}$ – $10^{-18}$  М). Значительный интерес представляют данные по изучению отдаленных эффектов однократного введения ТРГ, которое изменяло чувствительность рецепторов к экзогенному ТРГ в течение 12 сут.

### РОЛЬ СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ ИННЕРВАЦИИ В РЕГУЛЯЦИИ МОТОРИКИ ЖЕЛУДКА И ТОНКОЙ КИШКИ

*Смирнов В.М.*

*Российский государственный медицинский университет  
(г. Москва)*

При изучении нервной регуляции функций внутренних органов (сердце, желудок, тонкая кишка, мочеточники и матка) мы получили ряд фактов, свидетельствующих о том, что в организме кроме симпатического (адренергического) и парасимпатического (холинергического) имеется и серотонинергический отдел ВНС, стимулирующий моторику внутренних органов. Серотонинергические волокна идут в составе симпатических стволов. Особо сильно их влияние выражено на желудок, оно превосходит вагусное стимулирующее влияние. Усиление сокращений желудка становится более выраженным при усилении раздражения симпатического нерва (закон силы). Независимость появления стимуляторного эффекта от фоновой активности органа. Исключение возбуждения парасимпатических нервных волокон при раздражении симпатического нерва не влияет на степень выраженности стимуляторного эффекта. Блокада фармакологическими препаратами адренергических окончаний,  $\alpha$ - и  $\beta$ -адренорецепторов или N-холинорецепторов вегетативных ганглиев не только не устраняет, а, напротив, усиливает стимуляторный эффект раздра-

жения симпатического нерва. Блокада 5-HT<sub>3</sub>-серотонино-рецепторов вегетативных ганглиев или 5-HT<sub>1,2</sub> серотонино-рецепторов гладкой мышцы органов устраняет стимуляторный эффект раздражения симпатического нерва. Блокада серотонинорецепторов вегетативных ганглиев и гладких мышц не влияет на адренергический и холинергический отделы ВНС. В составе грудного отдела симпатического ствола обнаружен серотонин с помощью гистохимической, биохимической и биофизической методик, причем, концентрация серотонина в несколько раз выше концентрации катехоламинов.

### ВЛИЯНИЕ АТРОПИНА НА АКТИВНОСТЬ АНГИОТЕНЗИН-ПРЕВРАЩАЮЩЕГО ФЕРМЕНТА И КАРБОКСИПЕПТИДАЗЫ N В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС

*Соловьев В.Б., Гензин М.Т.*

*ПГПУ им. В.Г. Беллинского (г. Пенза)*

Общепризнано, что первичная фармакологическая реакция холинолитиков (атропина, амизила, глипина) связана с блокированием M-холинорецепторов. Однако многообразие фармакологических эффектов препаратов этой группы трудно объяснить только с этой позиции. Исследованиями Л.А. Громова и В.А. Жилы установлено, что атропин в токсических дозах вызывает выраженное снижение концентрации мет- и лей-энкефалинов, а также  $\beta$ -эндорфина в сыворотке крови крыс. Однако молекулярные механизмы действия холиноблокаторов на уровень биологически активных пептидов не изучены.

Цель нашей работы – исследование влияния однократного воздействия атропина (2,5 мг/кг) на активность ангиотензин-превращающего фермента (АПФ) и карбоксипептидазы N (КПН) в сыворотке крови крыс. Введение атропина вызывало повышение активности АПФ в сыворотке на 80 % через 4 ч после инъекции и на 50 % через 24 ч. Активность КПН возрастала через 4 ч после введения атропина на 20 %, а через 24 и 72 ч снижалась по сравнению с контролем на 30 % и 20 % соответственно. Таким образом, воздействие атропина вызывало заметное повышение активности АПФ. Известно, что этот фермент принимает участие в деградации многих регуляторных пептидов, в том числе и опиоидных. Возможно, что одним из механизмов снижения уровня опиоидных пептидов в сыворотке крови при действии атропина может быть повышение активности одного из ферментов их деградации – АПФ. Поскольку КПН является одним из ферментов процессинга энкефалинов, то снижение ее активности через 24 и 72 ч после инъекции может, по всей видимости, также приводить к снижению уровня опиоидных пептидов.

### ВЛИЯНИЕ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ НА ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНЫЕ РЕАКЦИИ У НОРМОТЕНЗИВНЫХ И ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ КРЫС ПРИ РАЗНОЙ СКОРОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ

*Ткаченко Е.Я.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Ионы кальция играют важную роль, как в патогенезе артериальной гипертензии, так и в формировании терморегуляторных реакций организма на охлаждение. Ионофоретическое введение ионов кальция в кожу в области приложения холодного стимула сопровождалось снижением порогов терморегуляторных реакций – теплоотдачи, теплопродукции и возникновения холодовой дрожи. Снижение порогов реакций

было более выражено у гипертензивных крыс, что может свидетельствовать о большей чувствительности к кальцию тканей, вовлеченных в терморегуляторные реакции на холод, у гипертензивных крыс и возможно связано с известным усилением активации симпатoadреналовой системы и повышением чувствительности альфа-аренорецепторов. Под влиянием кальция усиливается констрикторная реакция кожных сосудов и изменяется структура метаболического ответа на охлаждение. Эффекты вводимого кальция на холодозащитные реакции организма зависят от скорости охлаждения.

#### **РОЛЬ GLY-PRO В ФОРМИРОВАНИИ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ ЖЕЛУДКА К СТРЕССОРНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ**

**Томова Т.А.**

*Томский государственный университет (г. Томск)*

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния пептида Gly-Pro на секреторную функцию желудка стрессированных крыс. После иммобилизации в течение 18 ч крыс освобождали, под лёгким эфирным наркозом накладывали лигатуру на область пилорического сфинктера. По завершении операции внутрибрюшинно вводили Gly-Pro в дозе 1 мг/кг и стимулятор желудочной секреции карбахолин. О секреторной функции судили по объёму желудочного сока, извлеченного по окончании времени секреции, кислотности, темпу секреции водородных ионов, протеолитической активности и содержанию фукозы. Контролем служили опыты на крысах, подвергнутых иммобилизационному стрессу, с внутрибрюшинным введением физиологического раствора в том же объёме, что и используемые пептиды. В результате различного временного сочетания физиологического раствора и карбахолина после иммобилизации были получены две различные формы проявления стресса. Одновременное введение физиологического раствора и карбахолина стрессированным крысам привело к снижению секреторной активности желудка, а предварительное введение его за 30 мин до карбахолина крысам, подвергавшимся иммобилизации, стимулировало секрецию желудка. Введение GP сразу после стресса одновременно с карбахолином приводило к увеличению объёма секрета, кислот-

ности и темпа секреции водородных ионов, сниженных действием стресса. А введение GP стрессированным крысам за 30 мин до карбахолина снижало соковыделение, кислотность и темп секреции протонов, увеличенных иммобилизацией. Таким образом, полученные результаты наглядно демонстрируют антистрессорное действие Gly-Pro.

#### **НЕЙРОГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЦЕССА СРОЧНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ОРГАНИЗМА К КРАТКОВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКЕ**

**Хорва С.А., Джураева Е.И., Лукьянова М.Г., Джураева Е.Р.**

*Белорусский национальный технический университет (г. Минск), НИИ биологии и биофизики при Томском государственном университете (г. Томск);*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Изучены типы срочных нейрогуморальных реакций на кратковременную гипоксию (подъем на «высоту» 7000–8000 м в условиях барокамеры) у людей и крыс с «симпатотоническим» или с «парасимпатотоническим» типом регуляции сердечно-сосудистой системы, а также у мышей линии C<sub>57</sub>BL/6 и СВА, отличающиеся генетически предопределенными особенностями в сфере вегетативной регуляции функций. Для организмов с парасимпатотоническим типом регуляции реакция на краткосрочную гипоксию характеризуется вовлечением в процесс инсулина и серотонина, что позволяет компенсировать кислородную недостаточность за счет перераспределения кровотока и перестроек в метаболизме. Данный вариант через умеренную активацию адренореактивного звена регуляции, сбалансированного с холинергическим звеном, может рассматриваться как оптимальный. У организмов с «симпатотоническим» типом отсутствует реципрокный характер взаимосвязи адренергического и холинергического звена регуляции во время приспособления к кратковременной гипоксии, что может рассматриваться, как менее оптимальный вариант реакции организма с позиций напряжения в системе нейрогуморальной регуляции. Реакция мышей линии СВА в ответ на гипоксию адекватна реакции организмов с «парасимпатотоническим» типом регуляции, напротив, у мышей линии C<sub>57</sub>BL/6 реакция схожа с активацией системы регулирования по «симпатотоническому» типу.

## II. ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

### ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГИИ И ПАТОЛОГИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ЖЕНЩИН

*Барбараш Н.А., Барбараш О.Л., Барбараш Л.С.*

*Кемеровская государственная медицинская академия  
(г. Кемерово)*

Показано, что в отдаленные сроки после хирургической коррекции пороков сердца при равной исходной тяжести состояния у женщин более оптимальны, чем у мужчин, параметры сердечного выброса и физической работоспособности. Сердечно-сосудистые заболевания начинаются у женщин в среднем на 10 лет позже, чем у мужчин; при ишемической болезни сердца (ИБС) у женщин реже развивается инфаркт миокарда; женщины живут с болезнями сердца в среднем на 3,2 года дольше мужчин; при ИБС у них реже развиваются опасные аритмии и внезапная смерть. Это объясняют большей длительностью у женщин периода реполяризации кардиомиоцитов и рефрактерного периода предсердий. Женщины более устойчивы к стрессорным стимулам, что может быть связано с более высоким тонусом парасимпатической нервной системы, проявляющимся в большей вариабельности ритма сердца. В нашей работе показано, что у студенток-юношей 18-21 года в условиях лаборатории в разные периоды года в 8,6 – 30,3 % случаев выявляются гипертензивные реакции. У девушек этого же возраста артериальное давление в среднем ниже: систолическое – на 15, а диастолическое – на 7 мм рт. ст., гипертензивные реакции в условиях лаборатории не выявляются. Гендерные особенности функций сердца и тонуса кровеносных сосудов могут быть связаны с различиями нервно-гуморальной регуляции сердечно-сосудистой системы, проанализированными нами ранее. Вместе с тем появляется все больше данных о ряде проблем, связанных с диагностикой и лечением сердечно-сосудистых заболеваний женщин, особенно пожилого возраста, что делает необходимым проведение дальнейших исследований по данному вопросу.

### ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯЦИИ ОПИОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ СЕРДЦА К АРИТМОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

*Барзах Е.И., Буданкова Е.В., Лишманов А.Ю., Стахеев Д.Л.*

*ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

В настоящее время клонировано четыре различных типа опиоидных рецепторов (ОР):  $\mu$ ,  $\delta$ ,  $\kappa$  и  $ORL_1$ . Литературные данные о роли этих рецепторов в аритмогенезе носят достаточно противоречивый характер. Одни авторы утверждают, что стимуляция ОР может повысить устойчивость сердца к аритмогенному действию ишемии и реперфузии, другие говорят о том, что добиться повышения электрической стабильности сердца можно с помощью блокады опиоидных рецепторов. В связи с этим целью нашей работы стало изучение роли опиоидных рецепторов в формировании электрической стабильности сердечной мышцы в условиях острой коронаро-окклюзии и реперфузии. Эксперименты проводились на крысах линии Вистар, наркотизированных кетаминном, на модели кратковременной ишемии (10 мин) с последующей реперфузией (10 мин). При анализе ЭКГ учитывали частоту возникновения желудочковых экстрасистол, тахикардии и фибрилляции. В качестве фармакологических агентов использовались селективные агонисты и антагонисты различных типов и субтипов ОР и  $ORL_1$ -рецепторов. Эксперименты показали, что при стимуляции  $\mu$ ,  $\delta_2$  и  $\kappa_1$ -ОР повышается устойчивость

сердца к ишемическим и реперфузионным повреждениям. Активация  $\delta_1$ ,  $\kappa_2$ -ОР и  $ORL_1$ -рецепторов не влияет на электрическую стабильность миокарда.

### СВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ КИСЛОРОДНОГО ЗАПРОСА И КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН В ОНТОГЕНЕЗЕ ТЕПЛОКРОВНОГО

*Беличенко В.М.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Исследовали аллометрические связи ( $Y = b \cdot X^k$ ) объемной скорости кровотока, плотности капилляров, их длины, размера митохондрий и кислородного запроса в белой гликолитической грудной и красной окислительной икроножной домашних кур от 10 сут эмбриогенеза до 6 мес постэмбриональной жизни. Обнаружено, что зависимость кислородного запроса волокна (в расчете на 1 мм его длины) от суммарного периметра митохондрий на сечении волокна достаточно близка к изометрическому типу, хотя имеется онтогенетическое отставание относительной скорости первого параметра от второго, более выраженное для волокон грудной мышцы. Это свидетельствует об онтогенетическом снижении кислородного запроса единицей митохондриальной мембраны. Зависимость отношения плотностей капилляров и волокон и кислородного запроса волокна еще более удалена, особенно в белой мышце, от изометричности. Возможно, это обусловлено изначальной (эмбриональной) избыточностью капиллярного русла. Обнаружено, что возрастное падение объемной скорости кровотока в мышце отстает от падения в ней плотности капилляров. Это отставание, более выраженное в белой мышце, должно приводить по мере онтогенетического роста к увеличению линейной скорости кровотока в капиллярах.

### НЕОДНОРОДНОСТЬ МИОКАРДА КАК ИСТОЧНИК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО РЕЗЕРВА СЕРДЦА

*Бляхман Ф.А., Честухин В.В., Миронков Б.Л.,  
Колчанова С.Г., Шумаков В.И.*

*Уральский государственный университет им. А.М. Горького  
(г. Екатеринбург),*

*НИИ трансплантологии и искусственных органов (г. Москва)*

Исследования были направлены на изучение роли неоднородности в сердце и проводились на экспериментальной модели левого желудочка (ЛЖ) и интактном сердце. Экспериментальный ЛЖ представлял собой гибридное устройство, содержащее оборудование для механических испытаний изолированных мышц и компьютерную модель геометрии ЛЖ (сфера). Мышцы взаимодействовали с компьютером в реальном времени в соответствии с фазами сердечного цикла. Данные на интактном сердце были получены путем диагностического обследования пациентов с различными заболеваниями, преимущественно ИБС. Был разработан и применен новый метод оценки региональной структуры и функции миокарда на основе трехмерной реконструкции ЛЖ по данным чреспищеводного исследования пациентов. Совокупность полученных результатов позволила заключить, что при данном уровне сократимости миокарда однородный ЛЖ не имеет функционального резерва, то есть способности поддерживать стабильность насосной функции при возрастающей нагрузке. Однако, такой резерв может возникнуть, если структура ЛЖ имеет определенную степень неоднородности. Сделан вывод, что неоднородность в нормальном сердце независимо от сократимости миокарда формирует стратегический функцио-

нальный резерв сердца для его адаптации к нагрузкам, будь то физическая нагрузка или патологический процесс.

Результаты работы носят как теоретический, так и прикладной характер.

*Исследование поддержано грантами РФФИ, Президента РФ, CRDF (Rec-005)*

#### **ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ГЕМОДИНАМИКИ ОЖИВЛЯЕМОГО ОРГАНИЗМА**

**Будаев А.В., Этенко А.И., Евтушенко А.Я., Лисаченко Г.В.,  
Разумов А.С., Чурляев Ю.А.**

*Филиал ГУ НИИ общей реаниматологии РАМН (г. Новокузнецк),  
Кемеровская государственная медицинская академия,  
Больница №1 ГУВД Кемеровской области  
(г. Кемерово)*

Индивидуальные особенности реактивности сердечно-сосудистой системы предопределяют широкий диапазон различий гемодинамики оживляемого организма, что создает определенные трудности при оценке адекватности постреанимационного возобновления кровообращения.

Цель исследования – оценить возможности определения адекватности восстановления кровообращения оживляемого организма. Эксперименты выполнены на 62 кошках под нембуталовым наркозом (45 мг/кг), перенесших 5-минутную клиническую смерть от кровопотери различной продолжительности. Установлено, что неблагоприятными для исхода реанимации (гибель животных в течение 10 сут постреанимационного периода, n=26) вариантами восстановления кровообращения являются кратковременное (до 4 мин) и незначительное (не более чем на 20 %), или длительное (в течение 25 мин) и выраженное (более чем в 2,6 раза) увеличение гемодинамических показателей. При этом у животных со слабовыраженной гиперперфузией позже возобновлялись сердечные сокращения и появлялся первый вдох. Благоприятный вариант (выжившие после реанимации животные, n=36) восстановления гемодинамики характеризуется 10-минутным увеличением АД на 10 %, ЦВД в 4,1 и МОК в 1,6 раза. Установлено, что у погибших после реанимации животных, независимо от типа восстановления гемодинамики, индексы Кердо (показатель соотношения симпатико-парасимпатической сердечно-сосудистой регуляции) и Хильдебранта (показатель кардио-респираторных взаимодействий) в исходном состоянии и после возобновления кровообращения были выше, чем у выживших.

#### **ОТСРОЧЕННОЕ ВЛИЯНИЕ ЭНАЛАПРИЛА НА СТРУКТУРУ НАДПЕЧЕЧНИКА ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ КРЫС НИСАГ**

**Бузуева И.И.**

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Исследовали отсроченное влияние введения эналаприла – ингибитора ангиотензин превращающего фермента на структуру надпочечника взрослых крыс-самцов линии НИСАГ. Крысам этой линии с 28 по 58 день после рождения ежедневно давали эналаприл в дозе 25 мг/кг веса (экспериментальная группа). Контрольные животные той же линии, пола и возраста получали воду. Установлено, что в возрасте 6 месяцев артериальное давление у экспериментальных крыс было на 10 % ниже, чем у контрольных животных. Существенное влияние эналаприл оказал на клубочковую зону коры надпочечников. Так, если у контрольных крыс была резко выражена гипертрофия этой зоны, то у экспериментальных крыс, получавших в препубертатном периоде эналаприл, объем клубочковой зоны был меньше почти на 40 % относительно гипертензивного контроля. Снижение объемного показателя клубочковой

зоны коры обусловлено уменьшением размеров ее эндокринных клеток, объем которых оказался достоверно меньшим по сравнению с контрольным (P< 0,05). Соотношение между паренхимой и стромой в клубочковой зоне коры надпочечника у этих животных не изменилось. Относительные объемы капиллярного русла и перизндотелиального пространства имели те же значения, что и в контроле. Результаты морфометрического и электронно-микроскопического исследования свидетельствуют о снижении активности стероидогенеза этой зоны у экспериментальных животных. Таким образом, установлено, что эналаприл оказывает отсроченное модифицирующее влияние на структурные характеристики клубочковой зоны коры надпочечников, снижая степень проявления гиперпластических изменений, характерных для взрослых крыс этой линии с выраженной артериальной гипертензией.

#### **ОСОБЕННОСТИ ВАГУСНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЦА ДЕСИМПАТИЗИРОВАННЫХ КРЫС**

**Гиззатуллин А.Р., Ситдигов Ф.Г., Гильмутдинова Р.И.,  
Миннахметов Р.Р.**

*Казанский государственный педагогический университет,  
(г. Казань)*

Эксперименты проводили на 19 интактных (ИН) и 13 десимпатизированных (ДС) белых лабораторных крысах 120-дневного возраста. Десимпатизацию производили введением раствора гуанетидина сульфата (10 мл/кг) в течение 28 дней после рождения. Для анализа реакции показателей деятельности сердца параллельно регистрировали электрокардиограмму и дифференцированную реограмму. У 120-дневных крыс обеих исследуемых групп во время стимуляции левого вагуса, в отличие от правосторонней стимуляции, на фоне урежения частоты сердечных сокращений (ЧСС) наблюдается и достоверное снижение ударного объема крови (УОК), с последующим их быстрым восстановлением, что, видимо, связано с асимметрией влияния БН на силу и частоту сердечных сокращений. У взрослых ДС животных стимуляция обоих БН вызывает достоверное кратковременное снижение ЧСС и УОК, тогда как у ИН крыс происходит только урежение ЧСС. Перерезка обоих БН у ИН и ДС крыс приводит к кратковременному снижению УОК на фоне повышения ЧСС, которые в дальнейшем у ИН животных восстанавливаются. У ДС крыс данные показатели к 15 мин. эксперимента сохраняются на повышенном уровне. Двусторонняя стимуляция дистальных отрезков БН в обеих исследуемых группах животных вызывает кратковременное достоверное снижение ЧСС, при этом УОК не изменяется. Особенности реакции сердца ДС крыс при перерезке и стимуляции БН, вероятно, связаны с деструкцией симпатической нервной системы. А у ИН животных, видимо, вследствие компенсаторного возбуждения симпатической нервной системы при аналогичных вмешательствах поддерживается необходимый для жизнедеятельности организма минутный объем кровообращения.

#### **РОЛЬ НОРАДРЕНАЛИНА В РАЗВИТИИ ПРИСТУПА ИШЕМИИ**

**Гилинский М.А., Ланги К.Э.**

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск),  
Канзасский университет (г. Лоуренс, Канзас, США)*

Участие симпатической системы (СС) в адаптации миокарда к условиям среды проявляется в регуляции временных и силовых характеристик сокращений сердца. Вместе с тем поведение СС миокарда в условиях ишемии коренным образом отличается от нормы. На изолированном сердце и в экспериментах *in vivo* с применением микродиализа показано

экстремально высокое высвобождение норадреналина (НА) в интерстиций миокарда при ишемии. Именно в условиях ишемии вазоконстрикторный эффект НА не компенсируется дилатационными эффектами оксида азота и активностью бета-адренорецепторов. В экспериментах на наркотизированных уретаном крысах 30-60 мин окклюзия коронарной артерии приводила к массивному выбросу НА в миокард. Концентрация в диализате миокарда возрастала в 50-500 раз. Повторная окклюзия такой же длительности не вызывала существенного роста концентрации НА. Гипотеза истощения резервов НА отвергается возможностью массивного выброса НА при локальной (через микродиализный зонд) аппликации непрямого адреномиметика тирамина в условиях окклюзии. Механизм массивного высвобождения НА при ишемии отличен от нормального экзоцитоза. Именно этот, неэкзоцитотический механизм страдает при ишемии, что дает нам дополнительный инструмент анализа событий. Трансмембранный перенос НА при ишемии, как и при экзоцитозе осуществляется белком-носителем, однако, длительная ишемия нарушает работу механизмов обратного захвата. В этих условиях норадренергическая симпатическая иннервация миокарда может играть резко негативную роль в формировании зоны ишемии по нескольким причинам.

- 1) Возникает положительная обратная связь: ишемия – выброс НА – вазоконстрикция.
- 2) Инактивируется и начинает работать на выброс НА система обратного захвата медиатора.
- 3) Выключаются компенсаторные механизмы вазодилатации.

#### **ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОЦИТАРНОГО КОЛОНИЕСТИМУЛИРУЮЩЕГО ФАКТОРА НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ МИОКАРДА В ПОСТИНФАРКТНОМ ПЕРИОДЕ**

*Гольдберг Е.Д., Дыгай А.М., Жданов В.В., Ставрова Л.А., Фомина Т.И., Плотноков М.Б., Алиев О.И., Чернышова Г.А., Сотникова Н.В.*

*ГУ НИИ фармакологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

В экспериментах на крысах породы Вистар на модели экспериментального инфаркта миокарда (ИМ) было исследовано влияние Г-КСФ на процессы регенерации мышечной ткани сердца. Препарат вводили в дозе 100 мг/кг подкожно 1 раз в сут в течение 5 дней, начиная с 1-х сут после моделирования ИМ. Контроль эффективности осуществляли с помощью ЭКГ и компьютерного анализа гистологических препаратов, окрашенных пикрофуксином на соединительную ткань. Через 30 сут после лигирования коронарной артерии изменения ЭКГ у крыс контрольной группы отражали наличие постинфарктного кардиосклероза (ПИКС). У животных, получавших Г-КСФ, показатели ЭКГ не только оказались лучше по сравнению с контролем, но и отсутствовали достоверные различия со значениями параметров ЭКГ здоровых крыс. При обработке гистологических препаратов обнаружено, что у экспериментальных животных обеих групп через 30 сут после развития инфаркта на месте зоны некроза сформировался соединительнотканый рубец. У большинства крыс контрольной группы практически вся стенка сердца в зоне рубца была представлена соединительной тканью. Ее доля в общей площади миокарда на препаратах составила 4,43±0,93 %. У животных, получавших Г-КСФ, ПИКС был слабо выражен: в зоне рубца коллагеновые волокна перемежались с кардиомиоцитами, занимая лишь 0,39±0,15 % от общей площади миокарда. Таким образом, курсовое введение Г-КСФ в постинфарктном периоде приводит к эффективному восстановлению рабочей ткани миокарда, повышая его функциональную активность и предотвращая развитие соединительно-тканного рубца.

#### **МИТОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЭНДОТЕЛИЯ В КИШЕЧНОЙ БРЫЖЕЙКЕ И ПИАЛЬНОЙ ОБОЛОЧКЕ У КРЫС WISTAR И OXYS В ПЕРВЫЙ МЕСЯЦ ПОСТНАТАЛЬНОЙ ЖИЗНИ**

*Григорьева Т.А.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирский государственный педагогический университет (г. Новосибирск)*

Известно, что рост новых сосудов, а также удлинение и расширение уже существующих сопровождается митотическим делением эндотелиальных клеток. Поэтому митотическую активность эндотелия (МАЭ) можно рассматривать как показатель роста разных кровеносных сосудов. Мы оценивали МАЭ по числу эндотелиальных ядер, в которые включился <sup>3</sup>H-тимидин после подкожного или внутрибрюшинного введения. Меченые ядра выявляли по автографам в сосудах, по-смертно заполненных фотозумльсией и проявленных амидоловым проявителем после 3-недельной темновой экспозиции. Работу проводили на брыжейке и пиальной оболочке больших полушарий крыс WISTAR и OXYS в возрасте 4 сут, 12 сут и 30 сут. В пиальной оболочке наибольшая МАЭ обнаружена у 4-суточных крыс. Она снижается с возрастом, причем у крыс OXYS МАЭ ниже, особенно у маленьких крысят. В кишечной брыжейке крыс WISTAR наибольшая МАЭ наблюдается в возрасте 12 сут и к месяцу она снижается. У крыс OXYS снижение МАЭ начинается сразу после рождения. У всех крыс показатели МАЭ – число меченых ядер на 100 мкм длины сосуда и на 1 мм<sup>2</sup> эндотелиальной выстилки, а также доля меченых сосудов – имеют наибольшие значения в околокапиллярных сосудах диаметром ≤10 мкм и снижаются в сторону крупных артерий и вен. Исследования крыс WISTAR показали, что наибольший суточный прирост массы органа и потоков крови в нём (для мозговых полушарий и тонкого кишечника) проявляется после достижения максимальной МАЭ в пиальной и брыжеечной русле этих органов.

#### **ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА НА РЕГУЛЯЦИЮ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СТУДЕНТОВ**

*Димитриев Д.А., Сапёрова Е.В., Тенетко П.А., Волкова В.Н.*

*Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева (г. Чебоксары)*

В исследовании приняло участие 38 студентов пятого курса биолого-химического факультета, средний возраст которых составлял 22,3±1,08 года. Обследование проводилось дважды: в межсессионный период и непосредственно перед экзаменом. Нами изучались ЧСС, АД, показатели функционирования ВНС (АМо, ΔХ, Мо, стресс-индекс (SI), LF, HF, LF/HF и pNN50) а также определялся уровень ситуационной тревожности по Спилбергеру. В результате проведенных исследований установлено, что уровень ситуационной тревожности в межсессионный период составил 24,18±10,09 балла. Перед экзаменом этот показатель значительно возрос, достигнув уровня 46,18±10,58 балла (t=-10,61; p<0,01). В условиях ожидания экзамена происходит достоверное увеличение показателей артериального давления: систолического (с 112,85±8,36 до 116,22±8,02 мм. рт. ст.; t=-3,00; p<0,05), диастолического (с 72,57±6,01 до 77,52±5,75 мм. рт. ст.; t=-5,35; p<0,01), ЧСС (с 73,61±10,35 до 86,74±12,36; t=-5,90; p<0,01). Кроме того, наблюдалось уменьшение значений RMSSD (с 0,054±0,03 до 0,039±0,027; t=2,368; p<0,02), NN50 (с 43,68±32,63 до 20,24±25,77; t=4,25; p<0,01), pNN50 (с 29,97±23,45 до 12,53±18,31; t=4,57; p<0,01), Мо (с 0,83±0,12 до 0,70±0,12; t=5,20; p<0,01), что отражает снижение тонуса парасимпатического отдела ВНС перед экзаменом. Для изучения связи между ситуационной тревожностью с показателями вариабельности

сердечного ритма нами был проведен корреляционный анализ, в результате которого установлено отсутствие достоверных корреляционных связей между данными показателями.

#### **КАРДИОИНТЕРВАЛОМЕТРИЯ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПЛОДА**

**Елизарова М.Г., Михалев Е.В., Ермоленко С.П.**

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Целью работы – оценка состояния плода методом кардиоинтервалометрии. Было обследовано 130 беременных женщин на программно-аппаратном комплексе. Запись кардиоинтервалограмм беременным проводилась в третьем триместре, в сроки 37-40 недель. С помощью адаптивной фильтрации производили выделение структуры сердечного ритма плода из совместного сигнала матери и плода (заявка на изобретение № 2004116737 «Способ дифференциальной оценки состояния плода», приоритетная справка от 01.06.04). При этом у плода оценивали интегральный показатель кардиоинтервалометрии – индекс напряжения (ИН). Исследования проводились при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (№ проекта 03-06-00511а/Т СибГМУ). В результате наблюдения показатели структуры сердечного ритма плода были разделены на четыре типа в зависимости от степени выраженности ИН: при ИН от – 250 до 350 условных единиц определяли адаптивный тип состояния плода, при ИН от 351 до 450 – адаптивно-компенсаторный тип, при ИН от 451 до 550 – компенсаторный тип и при ИН от 551 и выше – дизадаптивный тип. При сравнении типов адаптации плода с характером течения беременности выявили, что адаптивный тип регистрировался преимущественно при физиологическом течении беременности, адаптивно-компенсаторный у 20 % рожениц с физиологическим и у 80 % – с осложненным течением беременности, а компенсаторный и дизадаптивный тип только у женщин с осложненным течением беременности различной степени выраженности. Таким образом, применение данного метода позволяет проводить оценку состояния плода. Нами установлено, что чувствительность метода составила 81,8 %, специфичность – 66,7 %, прогностичность положительного результата 60,0 %, прогностичность отрицательного результата 85,7 %.

#### **ЖЕВАНИЕ И СЕРДЕЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**Кадырова Е.М., Кирик А.М.**

*Пермская государственная медицинская академия (г. Пермь)*

В последние годы ученые обнаружили в дополнение к известным факторам, влияющим на сердечную деятельность, еще один – это еда. Глотание вызывает кратковременное учащение сердцбиений. Жевание изменяет частоту пульса. С целью дальнейшего изучения этого вопроса нами было исследовано влияние жевания на вариабельность сердечного ритма. Этот метод позволяет дифференцированно оценить активность центральных и автономных контуров управления и выделить индивидуальные типы вегетативной регуляции. Нами была обследована группа студентов в возрасте 18 – 23 года обоего пола. Регистрировалась ЭКГ во II стандартном отведении в покое и при жевании жевательной резинки (в положении лежа). Далее проводился математический анализ R-R (не менее 100), оценивались основные математические показатели. Получено учащение сердцбиений при жевании, изменение степени централизации процессов управления сердечной деятельностью, изменения соотношения влияния симпатического и парасимпатического отделов.

#### **АДАПТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ ДИАФРАГМЫ НА АВТОРЕГУЛЯЦИЮ СЕРДЦА У ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ**

#### **С БРОНХООБСТРУКТИВНЫМ СИНДРОМОМ**

**Карзилов А.И., Тетенев Ф.Ф., Бодрова Т.Н., Альбах Л.В.**

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Исследование проведено у здоровых людей (1 гр., n=20), больных бронхиальной астмой (БА) (2 гр., n=30) и хроническим обструктивным бронхитом (ХОБ) (3 гр., n=30). Развитие адаптации определяли по состоянию авторегуляционной функции сердца. Оценивались следующие варианты адаптивного процесса: 1) срочная адаптация (СА) – при разовой электростимуляции диафрагмы (ЭСД) в 1 гр. и первом сеансе ЭСД во 2 и 3 гр., 2) фаза развития долгосрочной адаптации (ДА) – при сравнении показателей начала и конца курса ЭСД (10-15 сеансов) во 2 и 3 гр., 3) СА на фоне развития ДА – по оценке влияния последнего сеанса ЭСД во 2 и 3 гр. Авторегуляция сердца (АРС) оценивалась по периоду и амплитуде суммарной волны, определяемой по вариациям 100 интервалов R-R ЭКГ. Степень центральных влияний на работу сердца определяли по изменению спектра дыхательных и медленных волн. В период СА ЭСД не приводила к изменению АРС в 1 гр., но вызывала достоверное усиление центрального влияния на сердце при снижении плотности дыхательных волн. Во 2 и 3 гр., в период СА, ЭСД не вызывала достоверных изменений АРС и центрального влияния на сердце. В фазу развития ДА в 3 гр. наблюдалось достоверное уменьшение центрального влияния на АРС на фоне повышения активности дыхательных волн. Во 2 гр. при этом не отмечалось достоверного изменения показателей АРС. В период СА в фазе развития ДА сеанс ЭСД во 2 и 3 гр. приводил к достоверному усилению спектра дыхательных волн, а в 3 гр. и к достоверному увеличению периода суммарных волновых колебаний. На основании полученных результатов делается вывод о способности ЭСД оказывать адаптивное влияние на авторегуляционную функцию сердца у здоровых лиц и больных с бронхообструктивным синдромом.

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ 7-15 ЛЕТ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СТАНДАРТНОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОГРАММАМ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ МАНУАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ**

**Климова А.И., Русских Н.Г.**

*Сыктывкарский государственный университет  
(г. Сыктывкар)*

В целях изучения функциональных резервов сердечно-сосудистой системы у детей в зависимости от мануальной асимметрии нами был использован индекс Руфье, который в литературе рассматривается как высокоинформативный показатель состояния сердечно-сосудистой системы (ССС). Показатели ИР оценивались как высокие резервы при ИР=80, низкие резервы при ИР=91 и средние резервы при 81-90 усл. ед. Для определения функциональной асимметрии полушарий были использованы стандартные тесты. Коэффициент асимметрии (Ка) определялся по формуле:  $Ka = X_n / N$  (в усл. ед.), где  $X_n$  – оценка по n-му тесту;  $X$  – число тестов. Обследованным были охвачены дети 7-15 лет, обучающиеся по экспериментальной и стандартной программам. Полученные данные с учетом общепринятых представлений об ИР как о критерии резервов функций ССС позволяют отметить следующие основные тенденции: у праворуких детей, обучающихся по

стандартной программе, средняя статистическая величина ИР во всех возрастных группах была менее 80 усл. ед., т.е. популяционный средний показатель свидетельствовал о высоких резервах ССС; у праворуких детей, обучающихся по экспериментальной программе, средние возрастные величины ИР от 7 до 15 лет были несколько выше, чем у праворуких, обучающихся по стандартной программе; у леворуких детей, обучающихся по стандартной программе, по популяционным средним показателям низкие резервы ССС были установлены в возрасте только 7-8 лет. В последующих возрастных группах эта группа детей, по данному показателю, имела высокие резервы ССС; у леворуких детей, обучающихся по экспериментальной программе, популяционный средний показатель ИР от 7 до 15 лет был выше 91 усл. ед., т.е. у этой группы детей выявлены негативные сдвиги в функциональном состоянии ССС; амбидекстров популяционные средние показатели ИР во всех возрастных группах не превышали 80 усл. ед., т.е. всем детям был свойствен высокий резерв функций ССС. В связи с выше изложенным следует, что мануальная асимметрия является одним из существенных факторов, влияющих на резерв функций ССС. Кроме того, из данных исследования можно сделать вывод, что у детей, обучающихся по экспериментальной программе, адаптация к школьной среде протекает более напряженно, чем у детей, обучающихся по стандартной программе.

#### **ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ САРКОПЛАЗМАТИЧЕСКОГО РЕТИКУЛУМА КАРДИОМИОЦИТОВ АМИОДАРОНОМ И ОБЗИДАНОМ**

*Кондратьева Д.С., Афанасьев С.А.*

*ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Цель нашей работы – изучить изменение функциональной активности саркоплазматического ретикулума (СР) кардиомиоцитов амиодароном и обзиданом. Эксперименты выполнены на папиллярных мышцах, выделенных из левого желудочка крыс линии Вистар. Мышцы перфузировали при  $36,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ , оксигенированным раствором Кребса-Хензелайта. Стимуляцию мышц проводили в изометрическом режиме с частотой 0,5 Гц. Функциональную активность СР оценивали по инотропной реакции миокарда в ответ на прекращение стимуляции (пауза) в течении 4-60 с на фоне перфузии мышечных препаратов раствором, содержащим амиодарон (1 мкМ/л) и обзидан (1 мкМ/л). Показано, что независимо от длительности пауз амплитуда первого сокращения превышала (потенциация) базовый уровень, при этом с увеличением длительности паузы потенциация росла. Вместе с тем, скорость прироста амплитуды после длинной паузы значительно снижалась, что свидетельствует о насыщении саркоплазматического ретикулума ионами кальция. Перфузия мышечных полосок амиодароном и обзиданом вызвала значительное усиление потенциации. Вместе с тем, время необходимое для достижения половины максимума прироста амплитуды, на фоне препаратов и в контроле достоверно не различалось. Данный факт свидетельствует о том, что скорость захвата ионов кальция в миоплазму кардиомиоцитов на фоне препаратов не изменилась. Таким образом, амиодарон и обзидан способствуют более эффективному «удержанию» ионов кальция в СР, и/или препятствуют свободному току утечки  $\text{Ca}^{2+}$  из СР.

#### **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ СОСУДИСТОЙ СЕТИ ХОРИОАЛЛАНТОИСА У КУР**

*Коростышевская И.М., Курганов С.А., Максимов В.Ф.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Представлена качественная и количественная характеристика становления, развития и редукции сосудистой сети хо-

риоаллантоисной оболочки при инкубации куриных яиц. Для этого использованы гистологические, электронно-микроскопические методы и импрегнация тотальных препаратов по Массону. На 7-е сутки инкубации в мезодерме имеется крупнопетлистая сеть протососудов, вблизи эмбриона сформированы подхориальные сосудистые сплетения, из которых капилляры прорастают на поверхность хориального эпителия. Все эти сосуды участвуют в обменных процессах. До 12 сут происходит развитие надхориальной сети капилляров, которая покрывает в один слой до 90 % поверхности хориона. Она принимает на себя функцию внешнего дыхания. Параллельно в мезодерме из протососудов формируются приносящие и выносящие кровеносные системы, ветвления которых строго упорядочены, а конечные сосуды располагаются антипараллельно. Ультраструктурные особенности стенки этих сосудов обеспечивают не только транспорт крови, но и процессы фильтрации и реабсорбции в мезодерме. Сгущение крови после фильтрации в приносящих сосудах уменьшает ее объем, поступающий в капилляры, вынесенные на поверхность хориона. Узкий просвет капилляров и крайнее истончение эндотелиоцитов со смещением ядер уменьшает диффузионный путь кислорода до гемоглобина. В выносящих сосудах мезодермы происходит разбавление крови очищенным фильтратом и восстановление гематокрита. Сформированная таким образом сосудистая система хориоаллантоиса обеспечивает прирост массы эмбриона с 12 по 18 сут почти в 4 раза. С 18 суток инкубации при переходе эмбриона на легочное дыхание в хориоаллантоисе развиваются признаки нарушения гемодинамики, наблюдается редукция и запустевание капилляров.

#### **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ (ЭМИ КВЧ) НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ГОМЕОСТАЗ БОЛЬНЫХ СТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ**

*Куликова Н.В., Кротенко Н.М.*

*Томский государственный педагогический университет, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Изучена эффективность новой методики ЭМИ КВЧ-терапии, разработанной нами (патент России N 2103983 от 10.02.98 г. Бюл. N4), на электромагнитный гомеостаз (уровень магниточувствительности), биопотенциалы мозга (ЭЭГ), величину силы тока в биологически активных точках (БАТ) меридиана перикарда. Обследовано 47 больных стабильной стенокардией напряжения 1-4 ФК, НК 0-IIАст., представленных в 2-х сопоставимых группах. Группа 1 получала ЭМИ КВЧ-терапию  $\lambda$  5,6 (24 чел.); во 2-й гр. –  $\lambda$  7,1 мм (23 чел.). Процедуры отпускались на паравертебральную область С6-Д4 слева, в течение 15-20 мин, через день; курс состоял из 10-12 процедур. Под влиянием однократных процедур ЭМИ КВЧ-терапии  $\lambda$  5,6 и 7,1 мм величина силы тока в БАТ по меридиану перикарда не изменилась ни слева, ни справа. Необходимо отметить, что в 100 % наблюдений наиболее чувствительной к действию ЭМИ КВЧ-терапии оказалась центральная нервная система. Воздействие различных длин волн на ритмы ЭЭГ у пациентов показало однонаправленность их изменений. Установлена выраженная положительная реакция, в частности, снижение амплитуды патологической активности и сглаживание межполушарной амплитудной асимметрии. При этом в 40 % случаев регистрировался тета-ритм, с частотой 4-6 Гц, по амплитуде незначительно превышавший фоновую активность. Выявлено снижение уровня магниточувствительности в обеих группах под влиянием курсовой ЭМИ КВЧ-терапии.



**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РЕАКЦИИ МОЗГОВОЙ ГЕМОДИНАМИКИ НА ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ И ДОПЛЕРОГРАФИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ОЦЕНКИ АУТОРЕГУЛЯЦИИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ**

*Куликов В.П.*

*Алтайский государственный медицинский университет, Алтайский филиал НИИ физиологии СО РАМН (г. Барнаул)*

Раскрытие механизмов ауторегуляции мозгового кровообращения (МК) и создание способов его тестирования – актуальная задача физиологии и медицины. Однако в настоящее время информативных и доступных методов оценки ауторегуляции МК у человека не существует.

Цель: исследовать закономерности реакции МК на физическую нагрузку (ФН) и разработать на этой основе способы оценки ауторегуляции МК.

Материал и методы. МК у здоровых молодых мужчин и женщин исследовали методом ультразвуковой доплерографии из средней мозговой артерии (СМА), а параметры сердечного выброса методом эходоплеркардиографии. Использовали различные по интенсивности динамические ФН легкой, средней и высокой степени тяжести.

Результаты. Реакция МК характеризуется увеличением скорости кровотока в СМА на ФН мощностью 0,25 Вт/кг массы тела с отсутствием дальнейшего значимого прироста скорости вплоть до максимальной ФН. Это сопровождается ростом индекса сосудистого сопротивления в бассейне СМА на фоне снижения периферического сосудистого сопротивления, роста АД и показателей сердечного выброса. Разнонаправленная реакция центральной и региональной мозговой гемодинамики на ФН отражает функционирование механизма ауторегуляции МК. Математический анализ реакции МК на ФН позволил разработать индексы ауторегуляции МК с высокой чувствительностью и специфичностью и способ ее оценки (транскраниальная стресс-доплерография).

**ОЦЕНКА ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ РИТМА СЕРДЦА И АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У СОТРУДНИКОВ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕ КОМАНДИРОВОК В ЗОНЕ ВОЕННЫХ КОНФЛИКТОВ**

*Курина Н.Н., Медведев М.А., Гарганеева Н.П.*

*Клиническая больница № 1 ГУФСИН по Кемеровской области (г. Кемерово), Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Цель: исследование динамики показателей офисного артериального давления (АД) и вариационной пульсометрии (ВПМ) у сотрудников уголовно-исполнительной системы (УИС) до (ДК) и после командировок (ПК) в зоны военных конфликтов.

Материал и методы: Обследовано 106 сотрудников УИС, принимавших участие в оперативно-боевых действиях в Чеченской Республике. I-я группа (n=38), средний возраст 31,84±0,94 года, однократно побывавшие в командировке. II-я группа (n=68), средний возраст 29,82±0,59 года, неоднократно побывавшие в командировках (кратность командировок 3,49±0,14).

Результаты: Анализируя состояние регуляции ритма сердца и адаптационных резервов сердечно-сосудистой системы методом ВПМ (Р.М. Баевский), уменьшение моды (Mo) (p=0,0229) отмечено ПК лишь в I-ой группе. Эутонические пульсограммы ДК в I-ой группе составили 62,5 %, симпатикотонические – 12,5 %, ваготонические – 25 %; соответственно во II-ой группе (62,5; 18,75; 18,75 %). Симпатикотониче-

ские пульсограммы ПК – 25 % в I-ой и 24,3 % во II-ой группах. Высокая симпатическая реактивность подтверждается и ростом АД: В I-ой группе ДК: САД 131,36±2,72 мм рт.ст., ДАД 81,12±2,23 мм рт.ст.; ПК: САД 138,21±3,31 мм рт.ст., ДАД 85,67±2,32 мм рт.ст. Во II-ой группе ДК: САД 132,29±1,59 мм рт.ст., ДАД 78,94±1,16 мм рт.ст.; ПК: САД 142,02±1,88 мм рт.ст. (p=0,0004), ДАД 83,27±1,16 мм рт.ст. (p=0,0099). Также возросло число лиц (p=0,0462), у которых ПК САД/ДАД ≥140/90 мм рт.ст..

Выводы: у сотрудников УИС, неоднократно принимавших участие в оперативно-боевых действиях в зонах военных конфликтов, наблюдается стойкое усиление симпатической реактивности в условиях перенапряжения и сохраняется значимое повышение АД после возвращения из командировок.

**О ПРИЧИНАХ РАЗВИТИЯ ГЛОМЕРУЛОСКЛЕРОЗА В ПОЧЕЧНЫХ КЛУБОЧКАХ КРЫС С НАСЛЕДСТВЕННОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ**

*Лазарев В.А.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

В настоящем сообщении представлены результаты светоптического и электронно-микроскопического исследования структуры почечных клубочков крыс НИСАГ с наследственной артериальной гипертензией (Институт цитологии и генетики СО РАН). Наблюдаемые изменения структуры почечных клубочков описываются как фокальный (поражаются отдельные клубочки), сегментарный (поражается часть клубочка) гломерулосклероз. В почечных клубочках молодых животных еще до повышения артериального давления выявляются утолщение базальной мембраны и расширение мезангиума. У взрослых животных структурные изменения охватывают все клеточные и неклеточные элементы клубочка. В капиллярах пораженных клубочков нередко выявляются микротромбозы. Эндотелий неперфузируемых капилляров обнаруживает дистрофические изменения, а в отдельных случаях, помимо трансформируется в фибробластоподобные клетки. Подоциты в окрестности таких капилляров также дистрофически изменены. В то же время в мезангиальных клетках наблюдается активация синтетического аппарата, нередко они гипертрофированы. Склеротические изменения выявляются не только в почечных клубочках, но и в других отделах почки крыс НИСАГ. Причины гипертензивного гломерулосклероза не ясны. Взгляды разных авторов на эту проблему не совпадают. Не вызывает сомнений существование повреждающего фактора, однако, какова его природа и на какие элементы клубочка он действует, еще предстоит выяснить. Есть основания полагать, что первичным звеном гломерулосклероза является нарушение кровотока в капиллярах клубочка.

**РОЛЬ ОПИОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ В РЕГУЛЯЦИИ СОКРАТИМОСТИ МИОКАРДА В НОРМЕ И В УСЛОВИЯХ ИШЕМИИ-РЕПЕРФУЗИИ**

*Ласукова Т.В., Маслов Л.Н., Платонов А.А., Панькова А.Н.*

*ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

В настоящее время нет единой точки зрения о роли опиоидных рецепторов (ОР) в регуляции сократимости сердца в условиях моделирования ишемии-реперфузии.

Целью работы явилось изучение роли кардиальных  $\mu$ -,  $\delta$ - и  $\kappa$ -ОР в регуляции сократимости миокарда в условиях нормального обеспечения сердечной мышцы кислородом и при ишемии-реперфузии. Опыты проводили на изолированных, перфузируемых по методу Лангендорфа сердцах крыс.

Стимуляцию ОР осуществляли путем добавления соответствующих агонистов ОР в перфузионный раствор. Регистрировали частоту (ЧСС) и силу сердечных сокращений, конечное диастолическое давление (КДД). После периода адаптации моделировали 45-мин тотальную ишемию (ТИ) и 30 мин реперфузию (РП). Активация  $\delta$ - и  $\kappa$ -ОР вызвала снижение исходной частоты и амплитуды сокращений на 40 %. Перфузия агонистами  $\mu$ -ОР оказала двухфазный эффект: сначала происходило кратковременное увеличение частоты и силы сокращений на 20 %, затем – снижение этих показателей в сравнении с контролем на 45 %. Во всех сериях наблюдался рост КДД, обусловленный активацией ОР. При РП в контрольной серии наблюдалось восстановление частоты и силы сокращений на 50 %, рост КДД в 3 раза. Предварительная активация  $\mu$ - и  $\delta$ -ОР не влияла на сократимость миокарда при РП, на фоне стимуляции  $\kappa$ -ОР обнаружено снижение ЧСС и силы сокращений сердца на протяжении всей 30-мин РП. Следовательно, активация всех типов ОР в период предшествующий ишемии снижает силу сокращения сердца, а во время возобновления коронарной перфузии отрицательный инотропный эффект оказывают только агонисты  $\delta$ - и  $\kappa$ -ОР.

#### **ГЕНЕТИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

*Маркель А.Л.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Со времени создания путем селекции инбредной линии крыс НИСАГ со стресс-чувствительной артериальной гипертензией она явилась объектом многочисленных и весьма разноплановых исследований, которые проводились как в Институте цитологии и генетики, так и в других учреждениях. Некоторые работы были проделаны совместно с зарубежными коллегами. Полученные результаты могут быть кратко суммированы следующим образом. У крыс НИСАГ отмечается развитие всех признаков, свойственных гипертонической болезни человека: повышение АД, гипертрофия левого желудочка сердца, изменения ЭКГ, утолщение стенок артерий. Отмечены существенные изменения функции гипофизарно-адренкортикальной и симпат-адреналовой систем в покое и при стрессе. В то же время активность ренин-ангиотензин-альдостероновой системы в покое не повышена. Отмечены изменения экспрессии генов, кодирующих ключевые гормоны и ферменты эндокринной системы: проопиомеланокортин, тирозингидроксилазу, глюкокортикоидные рецепторы. При анализе гибридных популяций обнаружена связь полиморфных локусов маркирующих гены рецептора фактора роста нервов (NGFR) и Na,K-АТФазу, с величиной артериального давления.

#### **ЭЛЕКТРОННО-КОНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ РИАНОДИНОВЫХ КАНАЛОВ**

*Москвин А.С., Филищев М.П., Соловьева О.Э.,  
Мархасин В.С.*

*Уральский государственный университет им. А.М. Горького  
(г. Екатеринбург),*

*ГУ НИИ иммунологии и физиологии УрО РАН  
(г. Екатеринбург)*

Одним из важнейших звеньев регуляции процесса сопряжения возбуждения с сокращением в клетках сердечной мышцы является высвобождение кальция ( $Ca^{2+}$ ) из внутриклеточных накопителей. Этот процесс происходит в результате динамического отклика рианодинных ( $Ca^{2+}$ -высвобож-

дающих каналов, RyR-каналов) на стимуляцию. Традиционно для описания поведения изолированных RyR-каналов используются так называемые гейтинг-схемы, в которых на основе экспериментальных данных предполагается некоторый набор состояний канала (открытых, закрытых) и интенсивности переходов между этими состояниями. Эти модели RyR-каналов несут феноменологический характер и, как правило, не опираются на физические представления о структуре и функции каналов. Нами предложен новый для данной области биофизики электронно-конформационный подход, позволяющий описать динамическое поведение каналов, опираясь не только на экспериментальные данные, но и на физические представления о функционировании каналов, тем самым, переходя на более глубокий уровень описания. В рамках данного подхода каждый RyR-канал моделируется при помощи двух степеней свободы – быстро изменяющейся электронной и медленно изменяющейся конформационной. Применение операторов Гамильтона позволяет описать континуум возможных состояний RyR-канала и учесть множество различных факторов, влияющих на его поведение (например, влияние концентрации кальция в различных компартментах клетки). Учет в Гамильтониане взаимодействий между конформационными координатами каналов позволяет описывать согласованное поведение каналов и различные моды поведения кластеров (от открытия одного канала до открытия всех каналов кластера), воспроизводить сложную динамику каналов в процессе высвобождения  $Ca^{2+}$  с учетом различных условий стимуляции.

*Работа поддержана грантом Министерства образования и науки РФ в рамках раздела 3.3 программы «Развитие научного потенциала высшей школы», грантом УрО РАН для молодых ученых, грантом РФФИ №03-04-48260.*

#### **СОКРАТИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЛИМФАТИЧЕСКИХ МИКРОСОСУДОВ КРЫС**

*Мухомудин Д.А.*

*Казанский государственный медицинский университет  
(г. Казань)*

Лимфатические микрососуды (ЛМ), обладая сократительным механизмом и хорошо развитой клапанной системой, являются одним из важнейших внутренних факторов транспорта лимфы и поддержания гомеостаза межклеточной жидкости. Нами в условиях витальной микроскопии исследована сократительная активность стенки и створок клапанов ЛМ брыжейки тонкой кишки крыс. Установлено, что в основном в поле зрения наблюдались несокращающиеся ЛМ. В то же время, в отдельных ЛМ имели место постоянные спонтанные ритмические сокращения стенки с частотой  $8,1 \pm 1,03$  в мин одинаковой амплитуды, что свидетельствует о вовлечении в сократительный процесс функционально однородной группы миоцитов, одновременно возбуждаемых пейсмейкером. Причем, чем больше был диаметр лимфангиона, тем меньше амплитуда сокращений. Створки 33,5 % клапанов смыкались с частотой  $5,7 \pm 0,76$  в мин (период смыкания створки в среднем составлял 1 с, а период расслабленного состояния – 10 с). В 22 % случаев работа клапана сочеталась с фазными сокращениями стенки. Стенки и клапаны функционировали как синхронно, так и асинхронно. Лимфоток регистрировался в 85 % лимфангионов. Таким образом, все лимфангионы брыжейки тонкой кишки крыс в зависимости от функциональной активности (наличия фазных сокращений и работы клапана) подразделялись на 4 вида: отсутствие сокращений стенок и створок клапанов (47 %), наличие сокращений и стенок и клапанов (22 %); сокращения только стенок (26 %) или только клапанов (5 %).

**СТРУКТУРНАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА И РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ МИОКАРДА**

*Найдич А.М.*

*Уральский государственный университет им. А.М. Горького  
(г. Екатеринбург),*

*НИИ трансплантологии и искусственных органов (г. Москва)*

Цель работы – изучение взаимосвязи между структурной неоднородностью левого желудочка (ЛЖ) и ремоделированием миокарда. Была обследована группа лиц с ишемической болезнью сердца (ИБС) различной степени тяжести. На основе трехмерной реконструкции ЛЖ с использованием оригинальных методов обработки и анализа данных чреспищеводного ультразвукового обследования пациентов были вычислены стандартные параметры ремоделирования миокарда (средние значения толщины стенки и радиуса по короткой оси ЛЖ, соотношение длинной и короткой полуосей и объем камеры, масса миокарда и ее соотношение с толщиной стенки). Оценка неоднородности структуры в регионах ЛЖ была проведена с пространственным разрешением 4x4 мм с использованием параметров, характеризующих степень неоднородности толщины и кривизны сердечной стенки, а также масштаб замещения сократительного материала соединительной тканью. Корреляционный анализ между показателями ремоделирования миокарда и структурной неоднородности ЛЖ выявил наличие тесной связи между исследуемыми явлениями в сердце. Оказалось, что чем выше степень ремоделирования миокарда, тем ниже неоднородность ЛЖ. Это означает, что процесс ремоделирования миокарда на фоне прогрессирующего течения ИБС развивается в направлении снижения масштаба структурной неоднородности ЛЖ. В итоге, была сформулирована гипотеза, что в нормальном сердце неоднородность создает структурный базис для ремоделирования миокарда.

**ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ КАРДИОРИТМА ЮНОШЕЙ В УСЛОВИЯХ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ ЗВУКОВЫХ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ**

*Начкебия Дж.Н., Квачадзе И.Д., Цибадзе А.Д.,  
Асатиани А.В.*

*Тбилисский государственный медицинский университет  
(г. Тбилиси)*

Целью исследования являлась оценка регуляторных механизмов сердечного ритма юношей при выполнении психоэмоциональной работы на фоне воздействия аудиосигналов различных параметров (125-500 Гц, 1000-2000 Гц, 4000-8000 Гц мощностью 40-45 Дб) с учетом степени умственной работоспособности – качества выполнения задачи. Методом оценки регуляторных механизмов сердечного ритма было выбрано изучение показателей статистической и спектральной плотности варибельности кардиоритма. Исследования были проведены на практически здоровых юношах 18-22 лет – добровольцах (n=73). Исследование носило характер общественного опыта и проводилось одинарным слепым методом. Психоэмоциональная нагрузка создавалась с помощью колец типа Ландольта с четным и нечетным количеством разрезов. Результаты исследования дают нам основание утверждать, что в организме человека, независимо от исходного состояния вегетативных регуляторных механизмов сердечного ритма, на фоне действия высокочастотного звукового раздражителя (4000-8000 Гц) ухудшается качество выполнения психоэмоциональной задачи; а среди лиц, у которых изначально, в исходных условиях отмечалось доминирование симпатической части ВНС, нагрузка связана с еще большим ростом

симпатического влияния, что создает предусловие режима перегрузки и напряжения регуляторных эффектов ВНС.

**СТАНОВЛЕНИЕ АНГИОАРХИТЕКТониКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ КРЫС**

*Носова М.Н., Коростышевская И.М., Шатило Г.Ю.*

*Алтайский государственный медицинский университет  
(г. Барнаул)*

Проведена морфометрия кровеносных разветвлений и капилляров после посмертного заполнения русла красками, численная реконструкция кровеносного дерева и расчет в нем наиболее важных гемодинамических показателей у крыс в возрасте 1, 2, 4 недель и 6 месяцев. По ходу кровеносного русла в направлении к капиллярам уменьшается длина разветвлений  $L$ , угол разветвления увеличивается; сами разветвления становятся более симметричными. С возрастом несколько увеличиваются  $L$  и  $L/D_0$ , особенно в венозном русле, и бифуркации становятся более симметричными. Средняя длина капилляра ( $lc$ ) в коре мозга с возрастом меняется мало, у 4х-недельных крыс она оказалась самой большой. На первом месяце жизни быстро увеличивается общая протяженность капилляров ( $Lc$ ) в  $1\text{ мм}^3$  коры, что, согласно расчетам, связано с новообразованием капилляров. Таким образом, органоспецифичное кровеносное русло в полушариях мозга крыс формируется на 3-4 неделе постнатальной жизни, когда увеличивается разветвленность пиальных артерий диаметром 50-10 мкм, резко снижается линейная скорость кровотока, давление и максимальное напряжение сдвига на стенках сосудов. Форма венозного дерева с возрастом существенно не меняется, что предполагает различные механизмы возрастного ангиогенеза венозных и артериальных сосудов мозга.

**ИЗМЕНЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И АМПЛИТУДЫ ПУЛЬСАЦИИ ПАЛЬЦА КИСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЦИКЛА ЗАНЯТИЙ СТАТОДИНАМИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ**

*Первухина Ю.А., Возницкая О.Э.*

*Челябинская государственная медицинская академия  
(г. Челябинск)*

Цель исследования – изучить физиологическое влияние занятий статодинамическими упражнениями на систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление и амплитуду пульсации пальца кисти (АППК) у женщин (n=30) до и после четырехмесячного цикла занятий. Регистрация АППК (мОм), САД (мм. рт. ст.) и ДАД (мм. рт. ст.) проводилась в положении лежа при помощи диагностирующей компьютерной системы «Кентавр II РС» за 300 кардиоинтервалов. Показатели регистрировались до начала цикла занятий, после четырех месяцев занятий у женщин основной группы и однократно у женщин контрольной группы. Цикл занятий включал в себя сочетания статических напряжений одних мышц с динамической работой других групп мышц. Результаты исследования с высокой достоверностью показывают, что под влиянием статодинамических упражнений происходит увеличение АППК, а САД и ДАД снижаются в сравнении с показателями осмотра до начала занятий. Проводимые сравнения с контрольной группой не занимающихся статодинамическими упражнениями женщин так же выявили более низкие ( $p<0,01$ ) показатели артериального давления и высокую АППК в основной группе. Увеличение периферического кровотока характерно для формирования стадии устойчивой адаптации к физическим нагрузкам и показывает его влияние как на системную, так и на периферическую гемодинамику.

Механизм данных изменений может являться увеличение регуляторной роли не только гуморальных факторов, но и продуктов метаболизма.

### **ВЛИЯНИЕ АКТИВАЦИИ К-ОПИОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ СЕРДЦА К ДЕЙСТВИЮ ИШЕМИИ И РЕПЕРФУЗИИ**

*Платонов А.А.*

*ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Проблема защиты миокарда от ишемических и реперфузионных повреждений является одной из основных в кардиологии, поэтому со всей очевидностью возникла необходимость разработки новых физиологических подходов, способных предупредить реперфузионное повреждение сердца. Цель работы – исследовать роль к-опиоидных рецепторов (ОР) в регуляции устойчивости сердца к действию ишемии и реперфузии, а также оценить вклад цАМФ в реализацию кардиотропных эффектов, связанных с активацией к-ОР. Эксперименты проводили на изолированных, перфузируемых по методу Лангендорфа сердцах крыс массой 250-300 г. Стимуляцию к-ОР *in vitro* осуществляли с помощью добавления в перфузионный раствор селективного агониста к-рецепторов U-50,488 (1 мкМ/л и 0,1 мкМ/л). В серии экспериментов *in vivo* препарат вводился животным внутривенно (1 мг/кг) за 15 мин до изоляции сердца. В ходе эксперимента определялись: (а) параметры сократимости; (б) повреждения кардиомиоцитов по активности креатинфосфокиназы в перфузате; (в) уровень цАМФ в ткани миокарда. Стимуляция к-ОР *in vivo* не влияла на сократительную активность изолированного сердца, степень повреждения кардиомиоцитов при ишемии-реперфузии и уровень цАМФ в миокарде. Активация кардиальных к-ОР в с помощью U-50,488 (0,1 мкМ/л) снижала степень повреждения сердечной мышцы в процессе ишемии-реперфузии и уменьшала уровень цАМФ в ткани миокарда. Однако стимуляция миокардиальных к-ОР усугубляла реперфузионную сократительную дисфункцию изолированного сердца.

### **СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА ПТИЦ**

*Прошева В.И.*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар)*

Как известно, сердце птиц и млекопитающих – четырехкамерное, и по структуре оно, в основном, сходно у представителей этих двух классов позвоночных животных. Но есть главное отличие на макроскопическом уровне – в правом предсердно-желудочковом отверстии сердца птиц находится мышечный клапан, представляющий собой мышечную пластинку, не имеющий сухожильных нитей и, соответственно, папиллярных мышц. Нами выполнено морфометрическое, ультразвуковое и электрофизиологическое исследование мышечного клапана в сердце голубей (*Columba livia* L.), кур (*Gallus domesticus*), уток (*Anas crecca* L.; *Anas clypeata* L.) и попугаев (*Melopsittacus undulatus*). Показано, что структура мышечного клапана схожа у домашних и диких птиц. Установлено, что во время сердечного цикла экскурсия одиночной створки правого мышечного клапана вдвое превышает такую передней створки левого мембранозного предсердно-желудочкового клапана. Электрическая активация мышечного клапана происходит одновременно с основной массой миокарда свободной стенки правого желудочка. Прерывность между правым предсердием и желудочком создается тканью фиброзного кольца и пейсмекерными клетками, которые расположены на предсердной стороне мышечного клапана, в его

основании. На основании полученных данных предложена гипотеза о дополнительной функции мышечного клапана, видимо, принимающего активное участие в насосной функции правого сердца. Каковы особенности сократительной и нагнетательной функций сердца птиц – это предмет дальнейших исследований.

### **ФАЗОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЕГИОНАРНОГО КРОВОТОКА ПРИ ЛОКАЛЬНОМ ОХЛАЖДЕНИИ РАЗНОЙ МОЩНОСТИ**

*Рэйлян Р.И., Сибазатулина С.А.*

*Сыктывкарский государственный университет (г. Сыктывкар)*

Установлено, что у человека ( $n=79$ ) при разной мощности (слабая – 18°C; большая – 3°C) локального температурного воздействия (иммерсия руки в воду на 5 мин) интенсивность объемного артериального кровотока (ОАК) в контактной конечности (предплечье) изменяется фазно, с четко различающимися у индивидуумов начальным его усилением или ослаблением. Характерно, что вне зависимости от мощности охлаждения у лиц с начальным нарастанием ОАК, его флюктуации лежат в зоне выше исходного уровня, тогда как у лиц с начальным уменьшением ОАК, последующие его колебания находятся ниже исходного уровня. Детальный анализ амплитудно-временных изменений ОАК в контактной конечности показал, что при слабой мощности охлаждения у лиц с начальным нарастанием ОАК периоды между максимальными экстремумами кровотока составили 20,2; 72,0; 64,8; 65,9; 59,3 с, а его перепады соответствовали 26,1; 31,8; 23,2; 27,5; 20,3 % ( $p<0.001$ ). При большой мощности локального охлаждения эти же периоды времени нарастания кровотока равнялись 21,1; 77,1; 46,2; 53,9 и 57,9 с, а перепады колебаний ОАК были значимы только для первой (на 28 %,  $p<0,001$ ) и пятой (27,1 %,  $p<0,001$ ) фазы. Как видно, если слабая степень холодовой нагрузки сопровождается значительным усилением и относительной стабильностью колебательных процессов обеспечения кровотока контактной конечности, то при более мощном холодовом воздействии в среднем понижается амплитуда колебаний ОАК (за исключением начального и конечного периодов охлаждения), лимитируя его общий прирост. Характерно, что у лиц с начальным понижением ОАК при 3°C уменьшается не только количество фаз изменения ОАК, но и средняя амплитуда его колебания, что обеспечивает поддержание большего кровотока по сравнению со слабой мощностью охлаждения (18°C).

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ $Ca^{2+}$ АЛЬТЕРНАНСА В КЛЕТКЕ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ**

*Соловьева О.Э., Сбоева О.М.*

*Уральский государственный университет им. А.М. Горького, ГУ НИИ иммунологии и физиологии УрО РАН (г. Екатеринбург)*

$Ca^{2+}$  альтернанс – это чередование двух значений амплитуды концентрации  $Ca^{2+}$  в цитозоле сердечной клетки. Он может являться причиной механического альтернанса – альтернанса силы сокращения сердечной мышцы, который может возникать при ишемии миокарда, сердечной недостаточности и приводить к фибрилляции. Несмотря на клиническую значимость, до сих пор остается неясным механизм его возникновения. Нами построена нелинейная математическая модель динамики  $Ca^{2+}$  в кардиомиоците, основанная на линейной модели, описывающей ряд ритмоинотропных явлений в сердечной клетке. Усовершенствованная модель учитывает экспериментальные данные 1) о нелинейном усилении доли высвобождения  $Ca^{2+}$  из саркоплазматического ретикулума (СР) с ростом уровня  $Ca^{2+}$  в СР, а также 2) об инактивации

кальциевого L-тока при увеличении количества высвобождаемого из CP  $Ca^{2+}$  и концентрации  $Ca^{2+}$  в цитозоле клетки. Альтернанс и квази-хаотическое поведение в модельной системе возникают в результате имитации увеличения частоты стимуляции, уменьшения L-тока, влияния тетракаина или ацидоза.

*Работа поддержана грантом Министерства образования и науки РФ в рамках раздела 3.3 программы «Развитие научного потенциала высшей школы», грантом УрО РАН для молодых ученых, грантом РФФИ №03-04-48260.*

### **ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ ФС С ПОМОЩЬЮ ЭЭГ-БОС У БОЛЬНЫХ С ДИСЦИРКУЛЯТОРНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ**

*Святогор И.А., Моховикова И.А., Федорова Н.В.  
Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН  
(г. Санкт-Петербург)*

Стресс или длительно текущее психоэмоциональное напряжение приводят к нарушению в системе центральной регуляции, которая участвует в обеспечении всех форм деятельности. Стрессовая реакция в значительной степени реализуется через вегетативную нервную систему. При этом наиболее распространенными системными психогенными висцеральными нарушениями являются расстройства в деятельности сердечно-сосудистой системы. Оказалось, что гипертоническая и гипотоническая формы дисциркуляторных нарушений различаются не только по измененным показателям сердечно-сосудистой системы, но и изменением центральных регуляторных механизмов, определяемых нами по фоновым и реактивным паттернам ЭЭГ. Было показано, что при гипертонической форме наблюдались более выраженные отклонения биоэлектрической активности от нормальных значений, что выражалось большей неустойчивостью нейродинамических процессов и преобладанием процессов возбуждения. Направленная регуляция ФС ЦНС с помощью ЭЭГ-БОС приводила к нормализации не только параметров ЭЭГ, но и к оптимизации регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы, что у больных с гипертонической формой сопровождалось четким гипотензивным эффектом. Это свидетельствовало о снижении исходно-повышенной активации в структурах лимбико-ретикулярного комплекса и снижению симпатических влияний на сердечно-сосудистую систему. У лиц с гипотонической формой нормализация артериального давления была менее выраженной. Таким образом, чем более негативный сдвиг имели исходные показатели психофизиологического состояния, тем более выраженными были положительные эффекты биоуправления.

### **ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННОГО АТФ НА СЕРДЕЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КРЫС 21-, 56- И 100-ДНЕВНОГО ВОЗРАСТА**

*Ситдииков Ф.Г., Аникина Т.А., Хамзина Е.Ю.,  
Билалова Г.А.*

*Казанский государственный педагогический университет  
(г. Казань)*

Долгое время считалось, что АТФ не обладает собственной физиологической активностью и служит лишь предшественником аденозина. Но АТФ влияет на специфические P2-пуринорецепторы, регулируя внутриклеточные процессы. Внутривенное введение раствора АТФ  $10^{-4}$  М у 21-, 56- и 100-дневных крыс вызывало увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС) к 10с ( $p < 0,005$ ) после введения, со снижением к 20 с. Ударный объем крови (УОК) достоверно не менялся во всех возрастах. Для доказательства влияния АТФ на

свои собственные рецепторы был использован неселективный блокатор P2-пуринорецепторов сурамин. При введении на его фоне АТФ  $10^{-4}$  М у 100-, 56- и 21-дневных крыс не было достоверных изменений ЧСС, УОК. Введение  $\alpha, \beta$ -метилена АТФ  $10^{-4}$  М, стойкого аналога АТФ, 56- и 100-дневным крысам, повышало ЧСС к 10 с ( $p < 0,0005$ ) со снижением к 20 с, у 21-дневных крыс ЧСС снижалось к 20с ( $p < 0,05$ ). Определение зависимости эффекта от дозы у 21-дневных крыс показало, что  $\alpha, \beta$ -метилена АТФ  $10^{-5}$  М и  $10^{-6}$  М не вызывал достоверных изменений ЧСС, а в дозе  $10^{-7}$  М увеличивал ЧСС к 10 с ( $p < 0,05$ ) со снижением к 1 мин. Во всех возрастах УОК достоверно не изменялся. Таким образом, экзогенный АТФ  $10^{-4}$  М, вызывая у 21-, 56- и 100-дневных крыс положительную хронотропную реакцию сердца, действует через свои собственные рецепторы. Определение дозо-зависимого эффекта  $\alpha, \beta$ -метилена АТФ на сердечную деятельность 21-дневных крыс указывает на высокую чувствительность P2-пуринорецепторов у крыс в раннем постнатальном онтогенезе.

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАРУШЕНИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ КАРДИОМИОЦИТА В УСЛОВИЯХ МЕХАНИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НОРМАЛЬНОГО И ЭКТОПИЧЕСКОГО УЧАСТКОВ РАБОЧЕГО МИОКАРДА**

*Сулман Т.Б., Кацнельсон Л.Б., Соловьева О.Э.,  
Мархасин В.С.*

*ГУ НИИ иммунологии и физиологии УрО РАН  
(г. Екатеринбург)*

Известно, что экстрасистолы, возникающие в эктопическом очаге, распространяются по рабочему миокарду вдоль путей проведения волны электрического возбуждения. С другой стороны, наши исследования показали, что механическое взаимодействие кардиомиоцитов в толще стенок могут значительно модифицировать их электрическую функцию. Это навело нас на мысль, что механическое взаимодействие само по себе может влиять на разрастание эктопического очага. Для проверки этой гипотезы следовало использовать математическую модель, учитывающей как механическую, так и электрическую активность кардиомиоцитов, наряду с механическим (но не электрическим) взаимодействием между ними. Такой моделью, в частности, является последовательный неоднородный виртуальный дуплет. Элементами дуплета являются два неоднородных сегмента, один из которых, в данном случае, состоит из одинаковых виртуальных клеток с ослабленной активностью Na,K-насоса, вызывающей появление экстрасистол в этих кардиомиоцитах. Na,K-насос во втором элементе дуплета (также однородный сегмент, представленный другими одинаковыми виртуальными кардиомиоцитами) находится на подпороговом уровне (тоже ослаблен, но в меньшей степени; поэтому в рамках однородного сегмента нарушения ритма в этих кардиомиоцитах не возникают). Значения всех остальных параметров обоих элементов полностью идентичны. Ввиду отсутствия электрического взаимодействия между элементами дуплета в модели, направление и скорость распространения электрической волны задается задержкой стимуляции элементов друг относительно друга. При последовательном соединении этих двух элементов они механически взаимодействуют, в результате чего во втором элементе также возникают экстрасистолы. В зависимости от последовательности активации (одновременная стимуляция, задержка первого или второго элемента) особенности проявления этой спонтанной аритмогенной

активности во втором элементе оказываются различными. В частности, эксперимент с задержкой стимуляции первого элемента по сравнению со вторым показывает, что в результате механического взаимодействия кардиомиоцитов в стенке желудочка область нарушения ритма может распространяться из эктопического очага даже в направлении, противоположном направлению распространения волны возбуждения.

#### **СРАВНЕНИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНО-ТКАННЫХ ПРОТЕЗОВ ДЛЯ АНГИОПЛАСТИКИ, ПОЛУЧЕННЫХ В ОРГАНИЗМЕ КРЫС И КРОЛИКОВ**

*Тюменцева Н.В., Юшков Б.Г., Крохин Д.И., Ходаков В.В., Медведева С.*

*Уральский государственный университет им. А.М. Горького, Уральская государственная медицинская академия (г. Екатеринбург)*

Цель: дать сравнительную характеристику формирования соединительно-тканых аутопротезов, полученных у разных животных.

Материал и методы: 30 белым беспородным крысам и 5 кроликам под кожу спины имплантировали трубки из миллипора (миллипорный целлюлозный фильтр, НА 0,45μ). Динамику формирования аутопротезов изучали на протяжении 6 нед у крыс, а у кроликов через 5 нед. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по ван-Гизону.

Результаты: в динамике формирования аутопротезов у крыс толщина их стенки прогрессивно уменьшается с  $0,72 \pm 0,06$  мм до  $0,15 \pm 0,01$  мм ( $p < 0,001$ ). Стенка протеза через 1 нед представлена рыхлой соединительной тканью, четко разделяется на внутренний и наружный слои, что уже не наблюдается на 4-ой неделе. У кроликов через 5 нед такое разделение на слои присутствует. На поздних сроках (6 нед) аутопротезы имеют более упорядоченную морфо-структурную организацию. По сравнению с 5-недельными протезами крыс толщина стенки аутопротезов кроликов больше  $-0,5 \pm 0,04$  мм ( $p < 0,001$ ), а количество клеток достоверно меньше  $- 59,93 \pm 3,91$  на  $0,01$  мм<sup>2</sup> ( $p < 0,001$ ). Аутопротезы имеют одинаковый клеточный состав, в котором преобладают клетки фибробластического ряда. Количество фибробластов в протезах крыс и кроликов одинаково, а более зрелых клеток фиброцитов у кроликов достоверно меньше  $- 24,87 \pm 4,02$  на  $0,01$  мм<sup>2</sup> ( $p < 0,01$ ).

Выводы: процесс формирования соединительно-тканых аутопротезов одинаков у крыс и кроликов, при этом у крыс он протекает быстрее.

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНДОТЕЛИЙЗАВИСИМОЙ РЕГУЛЯЦИИ ДАВЛЕНИЕМ И ПОТОКОМ ДИАМЕТРА КРУПНЫХ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕГИОНАРНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ПОЛА, ВОЗРАСТА, ТИПОЛОГИИ ВНД ЖИВОТНЫХ**

*Филатова О. В., Киселев В.Д.*

*Алтайский государственный университет (г. Барнаул)*

В работе проведено комплексное изучение на каждом из животных влияния сочетанного действия внутрисосудистого давления и потока. Выявлен градиент чувствительности артерий к скорости потока. Чувствительность артерий к скорости потока максимальна у периферических сосудов и минимальна у центральных сосудов циркуляторного русла. Установлено функциональное значение эндотелийзависимой поток-индуцируемой регуляции диаметра артериальных сосудов – не только стабилизация градиента давления в отдельных участках сосудистого русла при увеличении скорости потока, но и пре-

дотвращение возникновения турбулентного течения для крупных артерий. Обнаружены половые различия в реактивности сонных артерий кроликов к скорости потока крови. ЭЗПИ реакция в раннемолочном периоде у кроликов демонстрирует высокую реактивность к увеличению скорости потока, «потоковая» реакция снижается к позднемолочному периоду, проявляет неоднородность в пубертатном периоде, стабилизируется к периоду первой зрелости. Показана связь между показателями потоковой реактивности и энтропии поведения крыс в «открытом поле». С помощью корреляционного анализа показано, что из всех изученных вегетативных показателей на первое место выходит эстриол как фактор, связывающий энтропию поведения животных, исходный диаметр артерий и величину потоковой реактивности.

#### **ГЕОМЕТРИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ПРАКТИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ ЖЕНЩИН С ОПТИМАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ**

*Ховаев Ю.А., Берг М.Д., Ховаева Я.Б., Головской Б.В.*

*Пермская государственная медицинская академия (г. Пермь)*

Обследовано 32 практически здоровые женщины (средний возраст 34,4 года, САД= $113,9 \pm 0,8$ , ДАД= $70,6 \pm 0,7$  мм рт.ст.) методом УЗИ сердца в М-режиме. Оценивали относительную толщину задней стенки левого желудочка (ОтнТЗС ЛЖ) и межжелудочковой перегородки ОтнМЖП в систолу и диастолу, относительную толщину ЛЖ (ОТС ЛЖ, толщина, отнесенная к конечно-диастолическому размеру) и индекс массы миокарда ЛЖ (ИММ ЛЖ, г/м<sup>2</sup>). Средняя величина ( $X \pm m$ ) ИММ ЛЖ в группе составила  $89,7 \pm 2,6$  г/м<sup>2</sup>, ОТС ЛЖ –  $0,417 \pm 0,008$  усл.ед., ОтнТЗС ЛЖс –  $0,520 \pm 0,014$ , ОтнТЗС ЛЖд –  $0,209 \pm 0,004$ , ОтнМЖПс –  $0,466 \pm 0,011$ , ОтнМЖПд –  $0,209 \pm 0,004$  усл.ед. В соответствии с классификацией Ganau et al. наиболее часто встречалась нормальная геометрия ЛЖ (24 чел). Их показатели ( $X \pm \sigma$ ): ИММ ЛЖ =  $88,1 \pm 11,7$  г/м<sup>2</sup>, ОТС ЛЖ =  $0,401 \pm 0,034$  усл.ед. Толщина стенок в систолу и диастолу равнялась соответственно: ОтнТЗС ЛЖс =  $0,489 \pm 0,078$ , ОтнТЗС ЛЖд =  $0,199 \pm 0,019$ , ОтнМЖПс =  $0,451 \pm 0,065$ , ОтнМЖПд =  $0,200 \pm 0,022$  усл.ед. У 6-ти женщин наблюдали увеличение ОТС ЛЖ при нормальной величине ИММ ЛЖ: ОТС ЛЖ =  $0,483$  усл.ед., при этом наблюдалось увеличение как относительной толщины задней стенки левого желудочка в диастолу, так и межжелудочковой перегородки до  $0,242$  усл.ед. Такой тип геометрии можно рассматривать как начальные проявления концентрического ремоделирования. У двух женщин выявлено увеличение ИММ ЛЖ до  $121,3$  г/м<sup>2</sup> при нормальной ОТС ЛЖ, что можно расценивать как начальные проявления эксцентрического ремоделирования левого желудочка. Анализ причин показал, что выявленное увеличение толщины стенок ЛЖ и индекса массы миокарда не связаны с какими-либо изменениями в структуре и функции клапанов и клапанного аппарата ЛЖ, дополнительными хордами и другими структурными изменениями сердца. При исследовании влияния интегральных факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний методом корреляционного анализа выявлена зависимость геометрии миокарда от возраста ( $r=0,32$ ) и веса ( $r=0,32$ ) обследованных лиц, эти факторы ассоциируются прежде всего с увеличением относительной толщины задней стенки миокарда. Выявлено влияние стажа и интенсивности курения на ОТС ЛЖ ( $r=0,35$  и  $r=0,32$ ). Морфология сердца ассоциируется с показателями неблагоприятной наследственности по инфаркту миокарда (ИММ ЛЖ,  $r=0,33$ ) и сахарному диабету (ИММ ЛЖ,  $r=0,42$  и ОТС ЛЖ,  $r=0,30$ ). ОТС ЛЖ и ИММ ЛЖ ассоциируются также с показателями, характеризующими пси-

хоэмоциональное напряжение и тревожность личности ( $r=0,35-0,38$ ).

**ИЗМЕНЕНИЕ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ  
КОНЦЕНТРАЦИИ КАЛИЯ В МЫШЕЧНОЙ КЛЕТКЕ  
СЕРДЦА КРЫСЫ С ВОЗРАСТОМ**

*Хренова Е.В., Погорелова М.А., Сухова Г.С.,  
Погорелов А.Г.*

*Институт теоретической и экспериментальной биофизики  
РАН (г. Пуцзино);*

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова  
(г. Москва)*

С возрастом в предсердии увеличивается количество случаев аритмии. Эксперименты по изучению возрастных нарушений функции сердца показывают, что у старых животных снижается плато потенциала действия. Одним из механизмов, регулирующих этот параметр, является калиевый ток, который в кардиомиоците меняется с возрастом. Возможно, причиной изменения тока калия является уменьшение с возрастом количества  $K_{ATP}$  каналов на мембране, индуцированное снижением экспрессии гена белка SUR2A – структурной единицы канала. В результате следует ожидать развитие калиевого дефицита в клетке, мишенью действия которого могут быть ключевые молекулярно-генетические трансформации: рекомбинация ДНК; экспрессия генов; деполимеризация актина. Поэтому цель данной работы состояла в том, чтобы оценить в какой степени возраст влияет на концентрации калия в цитоплазме мышечной клетки сердца. Определение внутриклеточной концентрации калия в миоцитах проводили посредством электронно-зондового микроанализа на криосрезах папиллярной мышцы сердца. Анализ полученных результатов показывает, что нагрузка изолированного сердца в модели гипоксической дезэнергизации вызывает более быструю потерю калия кардириоцитами старого животного.

**ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ  
В ОРГАНИЗМЕ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ  
ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ**

*Чикова С.Н., Чиков А.Е.*

*Поморский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова (г. Архангельск)*

Исследование проводилось в группе студентов (29 девушек), обучавшихся с первого по пятый курс. В течение каждого года обучения (четыре раза в год) проводились измерения основных параметров деятельности сердечно-сосудистой системы и определялись некоторые расчетные показатели. Минимальные значения ЧСС наблюдаются в начале семестра, как осенью, так и весной ( $74,03 \pm 2,40$  и  $73,30 \pm 1,90$  соответственно). Летом отмечаются максимальные величины ЧСС, достигая в июне до  $90,91 \pm 2,73$  уд/мин. В сентябре средние величины ЧСС снижаются до  $85,78 \pm 2,79$  уд/мин. Средние значения ЧСС повышаются в период сессии и остаются на высоком уровне даже после каникул. Максимальные значения систолического давления крови наблюдаются во время летней и зимней сессий. Периоды учебного семестра характеризуются незначительными колебаниями этого показателя (статистически достоверной разницы между срезами нет). Средние значения индекса Руфье указывают, что почти во все сезоны года у большинства обследуемых студентов, наблюдаются сниженные функциональные резервы сердечно-сосудистой системы. Величины МОК в процессе исследования у первокурсниц находятся в пределах от  $4477 \pm 120$  мл (ноябрь) до  $9718 \pm 201$

мл (июнь). Аналогичные значения МОК характерны и для студенток других курсов. Адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы организма студенток на всех обследуемых курсах после каникул выше, чем во время семестра или перед сессией.

**МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
КАРДИОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ В ПЕРИОД  
ДЕ- И РЕПОЛЯРИЗАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА**

*Шмаков Д.Н., Азаров Я.Э., Витязев В.А., Харин С.Н.,  
Вайкинорайте М.А., Цветкова А.С.*

*Институт физиологии Коми НЦ УО РАН (г. Сыктывкар)*

Исследовали механизмы формирования кардиоэлектрического поля у позвоночных животных с разными способами охвата возбуждением миокарда желудочков. Установлено, что в кардиоэлектрическом поле на поверхности желудочков сердца и туловища отображается биоэлектрическая активность всей толщи миокарда. Электрофизиологически информативными являются все без исключения слои сердца: эндокардиальные, интрамуральные и эпикардиальные. Расположенные в субэндокардиальных и интрамуральных слоях миокарда первичные очаги возбуждения не являются электрофизиологически “немыми”, а непосредственно участвуют в формировании КЭП на поверхности туловища до начала формирования комплекса QRS в электрокардиографических отведениях. У животных с последовательным (лягушка) и вспышечным (курица, голубь, овца) и вспышечно-последовательным (собака, кролик) типами активации миокарда последовательность реполяризации эпикарда желудочков имеет близкий характер, несмотря на разницу в процессе возбуждения и определяется локальными длительностями возбужденного состояния. На поверхности туловища животных восстановление возбудимости желудочков сердца отображается изменением амплитуд экстремумов и размеров зон положительных и отрицательных потенциалов.

**ВЛИЯНИЕ ПРЕВЕНТИВНОГО ВВЕДЕНИЯ  
ЭНАЛАПРИЛА НА ФОРМИРОВАНИЕ  
ГИПЕРТЕНЗИВНОГО СТАТУСА  
И СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРГАНОВ-МИШЕНЕЙ  
КРЫС ЛИНИИ НИСАГ**

*Шмерлинг М.Д., Коростышевская И.М., Максимов В.Ф.,  
Филошина Е.Е., Маркель А.Л., Якобсон Г.С.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Крысам линии НИСАГ (Наследственная индуцированная стрессом артериальная гипертензия) в возрасте с 28 по 58 день после рождения *per os* вводили гипотензивный препарат – эналаприл (блокатор ангиотензин превращающего фермента) в дозе 25 мг/кг веса тела. Крысы НИСАГ контрольной серии получали воду (плацебо). Ежемесячно, начиная со 2-го месяца по 6-й, производили измерения артериального давления. Исследования ЭКГ, базальных концентраций кортикостерона в плазме крови осуществляли в конце эксперимента у 6-месячных животных. После выведения животных из опыта исследовали структурные особенности миокарда и клубочкового аппарата почек. Установлено, что у крыс, получавших на втором месяце жизни эналаприл, уровень АД во всех временных точках оставался ниже, чем в контрольной серии. У них отмечены также положительные изменения на ЭКГ. Вместе с тем, в обеих группах животных в миокарде левого желудочка выявлены признаки выраженной гипертрофии, характерные для крыс этой линии. Однако, по данным электронной

стереометрии в миокардиоцитах экспериментальной серии количественные соотношения параметров энергетических и сократительных компартов свидетельствовали о более благоприятных прогнозах с точки зрения компенсаторных потенций гипертрофированного миокарда этих животных. Отсутствие сколько-нибудь выраженных изменений в миокарде и клубочковом аппарате почек подтверждает кардио- и нефропротективный эффект эналаприла.

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИЦ С ДЛИННЫМ ИНТЕРВАЛОМ QT СРЕДИ КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

*Шумейко Н.И.*

*МЛПУ Городской онкологической диспансер (г. Новокузнецк)*

Проблема «внезапной смерти» является одной из нерешенных проблем современной кардиологии. В индустриально-развитых странах ее доля составляет 15–20 % в структуре «естественной смертности». Установлено, что как врожденные, так и приобретенные формы удлинения интервала QT являются предикторами фатальных нарушений ритма, которые, в свою очередь, приводят к внезапной смерти больных. Для выявления некоторых особенностей удлиненного интервала QT у представителей коренного населения Республики Алтай и зависимость его от высоты проживания было обследовано 8 населенных пунктов, расположенных на различных высотах и населенных двумя субэтнотами – теленгитами и Алтай-кижами. Длинный интервал QT у коренных жителей Республики Алтай регистрировался в 2,77 % случаях, возраст очень разнообразен – от 11 лет до 77 лет. У этих лиц преимущественно определялся парасимпатический тип регулирования вегетативного тонуса, гипокинетический тип кровообращения не зависимо от этнической принадлежности и высоты проживания. Это не противоречит некоторым исследованиям, в которых утверждается, что одним из патофизиологических механизмов является дисбаланс симпатической иннервации, вследствие слабости или недоразвития правого звездчатого ганглия. Кроме этого определяли некоторые микроэлементы, такие как фосфор, магний, калий, натрий. У лиц с длинным интервалом QT регистрировалось достоверное разли-

чие показателей, выявляемое между теленгитами, проживающими в высокогорных районах и представителями Алтай-кижи, которые заселяют среднегорье и низкогорье. С увеличением высоты проживания показатели магния, калия и натрия уменьшались, а показатели фтора увеличивались.

#### **МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОРРЕЛЯТЫ В ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОМ СТАНОВЛЕНИИ ОРГАННОГО КРОВЕНОСНОГО РУСЛА ТЕПЛОКРОВНЫХ**

*Шошенко К.А., Беличенко В.М., Григорьева Т.А.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

В онтогенезе органного кровеносного русла можно выделить по своеобразию формы и функциональным особенностям две стадии. Первая начинается с появления у зародыша кровь-содержащих трубок (протокапилляров), вторая наступает в середине эмбриогенеза (наши данные на скелетных мышцах кур), когда широкие длинные и связанные в трехмерную сеть протокапилляры заменяют короткие тонкие и лежащие вдоль мышечных волокон капилляры; длина и плотность которых меняются по мере роста мышечных волокон и изменения в них кислородного запроса. Эмбриональный метаморфоз органного русла не сопровождается изменениями суммарного просвета его капиллярного отдела и уровня объемной скорости кровотока в покое (в расчете на 1 мл ткани). Однако в русле появляется чувствительность к веществам, меняющим сосудистый тонус – к норадреналину и нитропруссиду. Во второй половине эмбриогенеза просвет внеорганных артерий начинает формироваться отчасти за счет изменения относительной толщины их стенки: в артериях, происходящих из дуги аорты, она падает, а в артериях дорзальной аорты – растет. Для периода постэмбрионального онтогенеза нами выявлены в этих мышцах количественные связи между размером наружной поверхности митохондрий в мышечном волокне, его кислородным запросом, длиной капилляра, их числом вокруг волокна, плотностью капилляров в мышце и объемной скоростью мышечного кровотока. Обнаружено, что высокий уровень митотической активности эндотелия в русле предшествует ускоренному постнатальному росту органа и потоков крови в нем (данные на брыжеечных и пиальных сосудах крыс)



### III. ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

#### ЭФФЕКТЫ АНТИТЕЛ К БЕЛКУ S100 И ХИНИНА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ИДЕНТИФИЦИРОВАННЫХ НЕЙРОНОВ УЛИТКИ

*Андреанов В.В., Гайнутдинов Х.Л., Гайнутдинова Т.Х., Силантьева Д.И., Штарк М.Б., Эпштейн О.И.*

*Казанский физико-технический институт КНЦ РАН  
(г. Казань);*

*ГУ НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН  
(г. Новосибирск)*

В ходе электрофизиологических экспериментов найдено два типа нейронов виноградной улитки, реагирующих различным способом на аппликацию антител к нервно-специфическому кальций связывающему белку S100 (AS100). В спонтанно-активных клетках В1, В3, В17 и ППаб при действии AS100 снижается частота генерации потенциалов действия (ПД), а в клетках В4 и В6 происходит увеличение их частоты. Частота генерации ПД этих нейронов при добавлении раствора хинина снижалась более чем в 2 раза, а продолжительность ПД (ts) увеличивалась в 6 раз. При совместном действии AS100 и хинина частота генерации ПД, мембранный потенциал и порог генерации ПД достоверно не изменялись по сравнению с эффектом AS100 в физиологическом растворе. Величина ts увеличивалась в 1,6 раза, что было менее выражено по сравнению с действием хинина в физиологическом растворе. Это означает, что AS100 препятствует увеличению продолжительности потенциалов действия после аппликации хинина (блокады Са<sup>2+</sup>-зависимых К-каналов). В отличие от спонтанно-активных нейронов командные нейроны реагировали на AS100 значительной деполяризацией (порядка 15 мВ), таким же снижением амплитуды ПД как у интактных, так и обученных улиток. Полученные результаты показали, что на этом уровне командные нейроны обученных улиток не отличаются от интактных.

Работа частично поддержана РФФИ (грант № 04-04-48817).

#### РЕСПИРАТОРНЫЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУР МОЗГЕЧКА И МЕХАНИЗМЫ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

*Беляков В.И., Оленич А.С.*

*Самарский государственный университет (г. Самара)*

В острых опытах на наркотизированных крысах с регистрацией паттерна дыхания, активности дыхательных мышц и нейронов изучены особенности респираторных влияний различных структур мозжечка. Наиболее респираторно-активные участки располагались в пределах передней и простой долек червя мозжечка, а также ростральной части его фастигиального ядра. Электрическая стимуляция данных структур приводила к угнетению дыхания, о чем свидетельствовало уменьшение частоты дыхания и скорости возникновения дыхательных залпов на электромиограммах диафрагмы и наружных межреберных мышц. В меньшей степени уменьшались объем дыхания и амплитудные параметры залповой активности инспираторных мышц. При этом основной вклад в снижение объема дыхания вносило уменьшение залповой активности наружных межреберных мышц. В условиях одновременного раздражения участков передней дольки червя мозжечка и центрального отрезка блуждающего нерва (применялось для воспроизведения рефлекса Геринга-Брейера)

показано, что одним из механизмов участия мозжечка в контроле за дыханием является модуляция им инспираторно-тормозящего рефлекса Геринга-Брейера. Анализ изменений импульсной активности дыхательных нейронов позволил установить, что основной «мишенью» для реализации респираторных влияний мозжечка является амбигуальное ядро дыхательного центра. На основании результатов опытов с электрическим раздражением фастигиального ядра до и в условиях микроинъекции растворов ГАМК и блокатора ГАМК<sub>A</sub>-рецепторов бичукуллина в амбигуальное ядро сделано заключение об участии ГАМКергических структур данного дыхательного ядра в механизме реализации регулирующих влияний мозжечка на дыхание.

#### РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ УЧЕНИЯ О ПАРАБИОЗЕ. АДАПТАЦИОННЫЙ АСПЕКТ

*Бармин В.Ю., Панов А.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

В уравнительную фазу на участке, подвергнутом действию альтерирующего агента, замедляется активация калиевого тока, как следствие, – удлиняется период реполяризации. Это, в свою очередь, вызывает замедление развития фазы относительной рефрактерности, а последнее – служит причиной нарушения динамики реактивации натриевых каналов. В результате часть потенциалов действия, идущих с высокой частотой (сильное возбуждение), «гасится» в альтерированном участке. В свою очередь ритм, задаваемый низкочастотным раздражением (слабое возбуждение) воспроизводится полностью, так как времени для реактивации натриевых каналов при этой частоте в первую фазу парабิโอ́за остается достаточно. Поэтому сильное и слабое возбуждения, проходят через парабийотический участок почти в одном частотном ритме.

В следующую, парадоксальную фазу, процесс нарушения, а точнее, замедления реактивации натриевых каналов нарастает, что еще больше удлиняет продолжительность фазы относительной рефрактерности. При этом высокочастотные стимулы дополнительно препятствуют реактивации натриевых каналов, тем самым углубляя фазу рефрактерности. В то же время, низкочастотные раздражители оставляют время для реактивации необходимого количества натриевых каналов, достаточного для достижения порога возбуждения.

Тормозная фаза соответствует переходу ткани в состояние дезадаптации. В данном случае внутриклеточный гомеостаз регулируется и поддерживается исключительно цитозольными регуляторами. Мембранные же механизмы регуляции в эту фазу практически не работают.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ВНЕКЛЕТОЧНЫХ И ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ В АССОЦИАТИВНОМ ОБУЧЕНИИ У ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ

*Гайнутдинов Х.Л.*

*Казанский физико-технический институт КНЦ РАН  
(г. Казань)*

К настоящему времени показана решающая роль ионов Са в индукции ассоциативных и неассоциативных форм обучения, и в то же время мало работ по исследованию роли этих

ионов в процессах сохранения и воспроизведения информации при ассоциативном обучении. Нами найдено, во-первых, что пороговый потенциал ( $V_t$ ) у интактных улиток увеличивается при повышении концентрации ионов  $Ca$  от 2,5мМ до 20мМ, что свидетельствует об эффекте стабилизации мембраны. В то же время  $V_t$  у улиток после выработки условного оборонительного рефлекса (УОР) изменялся иначе – при повышении концентрации  $Ca$  наблюдается совершенно другая, колоколообразная зависимость. Таким образом, у обученных улиток исчезает эффект стабилизации. С другой стороны, нами показано, что повышение внутриклеточной концентрации  $Ca$  добавлением кофеина в омывающий раствор приводит к одинаковому увеличению возбудимости нервных клеток, как в группе интактных улиток, так и после УОР. В то же время понижение внутриклеточной концентрации  $Ca$  за счет инъекции в данные нейроны хелатора кальция EGTA, особенно при блокаде  $Ca$ -зависимых  $K$ -каналов хинином, приводит к разнонаправленным изменениям мембранного потенциала и длительности потенциала действия командных нейронов у обученных улиток и интактных улиток, т.е. проявляется селективность по отношению к выработке УОР. Таким образом, обнаружены факты разнонаправленных изменений порогового потенциала у интактных и обученных улиток при повышении внеклеточной концентрации  $Ca$  и снижении внутриклеточной концентрации  $Ca$ .

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 04-04-48817).*

#### **РЕКОНСОЛИДАЦИЯ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ КОНТЕКСТУАЛЬНОЙ ПАМЯТИ У УЛИТКИ ПРИ НАПОМИНАНИИ ТРЕБУЕТ БЕЛКОВОГО СИНТЕЗА**

*Гайнутдинова Т.Х., Исмаилова А.И., Муранова Л.Н., Гайнутдинов Х.Л., Балабан П.М.*

*Казанский физико-технический институт КНЦ РАН (г. Казань);*

*Институт высшей нервной деятельности РАН (г. Москва)*

Одним из характерных свойств долговременной памяти является ее чувствительность к блокаде белкового синтеза. Нами было предпринято исследование существования у улитки фазы реконсолидации, чувствительной к блокаде синтеза белка анизомицином (АН), при напоминании (реактивации) после выработки обстановочного условного рефлекса. Тестирование поведенческих реакций в ответ на тактильную стимуляцию передней и средней части ноги производили: 1) на шаре (т.е., в стандартных условиях, когда животных всех опытных групп подвергали воздействию электрического тока), 2) на плоской поверхности крышки террариума (т.е., в условиях, отличных от стандартных). В ходе этих экспериментов сразу после тестирования улиткам производили инъекцию АН, контрольным улиткам вводился физиологический раствор. Повторное тестирование показало, что инъекция АН после первого тестирования привела к забыванию обстановочного УР. Нами были проведены контрольные эксперименты: 1) инъекция только АН без напоминания, которая не привела к забыванию обстановочного УР, 2) введение АН при каждом электрошоке во время обучения – эта процедура привела к полному прекращению оборонительных реакций, т.е. к забыванию. Полученные данные предполагают, что механизмы консолидации памяти после обучения и напоминания не идентичны.

*Работа поддержана РФФИ (гранты № 02-04-48134 и 04-04-48817).*

#### **АКТИВНЫЕ ФОРМЫ КИСЛОРОДА (АФК) И ПУРИНЭРГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СЕКРЕЦИИ МЕДИАТОРА ИЗ ДВИГАТЕЛЬНОГО НЕРВНОГО ОКОНЧАНИЯ ЛЯГУШКИ**

*Гиниатуллин А.Р., Петров А.М., Гиниатуллин Р.А., Зефиоров А.Л.*

*Казанский государственный медицинский университет (г. Казань)*

Ранее при применении метода двухэлектродной фиксации мембранного потенциала мышечного волокна (нервно-мышечный синапс портняжной мышцы лягушки *Rana ridibunda*), нами было показано, что перекись водорода ( $H_2O_2$ ) – способна влиять на механизмы вызванной и спонтанной секреции медиатора, тем самым модулируя синаптическую передачу возбуждения. Целью данной работы стало выявление мест образования АФК и исследование возможной причастности к этим процессам пуринергической системы регуляции секреции медиатора из двигательного нервного окончания. Для этой цели нами был использован флуоресцентный метод с применением специфического красителя чувствительного к эндогенным АФК –  $c-H_2DCFDA$  (10 мкМ/л). На препарате кожно-грудинной мышцы при помощи микроскопа (МИКМЕД-2, фирма ЛОМО, 450-480нм), мы показали, что в контрольных условиях (нативное свечение) сайтами генерации АФК, являются как нервная терминаль и шванновская клетка, так и мышечные волокна. В ответ на аппликацию аденозин трифосфорной кислоты (АТФ) (100мкМ/л), происходит обратимое увеличение интенсивности свечения как мышечных волокон так и шванновских клеток, но не терминали. При аппликации аденозина (100мкМ/л) изменений не наблюдалось. Можно говорить о том что, в нервно-мышечном синапсе лягушки образование АФК протекает в нервной терминали, мышечных волокнах и шванновской клетке, и интенсивность этих процессов, в мышечных волокнах и шванновской клетке, может регулироваться АТФ, но не аденозином.

*Работа поддержана грантами РФФИ №№ 02-04-49944; 03-04-96015; НШ 1383.2003.4.*

#### **СОСТОЯНИЕ ДОФАМИНСОДЕРЖАЩИХ НЕЙРОНОВ СРЕДНЕГО МОЗГА КРЫС ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ ГАЛОПЕРИДОЛА**

*Звёздочкина Н.В., Ибатуллина А.Р., Плецинский И.Н.*

*Казанский государственный университет (г. Казань)*

Внедрение фармакологических тестов в нейрофизиологию открыло новые перспективы для познания сложных механизмов мозговой деятельности. Однако функциональные изменения нейронов в условиях фармакологического нарушения дофаминергической системы мозга во многом еще остаются неясными. Изучали срезы нервной ткани толщиной 7-12 мкм с помощью микроскопа и компьютерной программы: система для оцифровки и анализа изображения тканевых структур на базе цифровой камеры Kodak DC120 микроскопа Jenaval (Carl Zeiss, Jena) и PC IBM AMD Athlon (tm) XP 1700+. В контрольной серии опытов (4 крысы, 20 срезов) в среднем мозге в области черной субстанции хорошо видны окрашенные дофаминсодержащие нейроны (TH-16<sup>+</sup>). На всей площади поперечных срезов под микроскопом при увеличении 15х40 с помощью окуляр-микрометра было подсчитано количество TH-16<sup>+</sup>-клеток. В контроле в среднем мозге их число составило в среднем 144,0±16,1 нейрона. Через час после инъекции галоперидола количество этих клеток достоверно уменьшилось в среднем до 29,0±2,6 нейронов. В условиях хронического введения галоперидола не удалось выявить TH-16<sup>+</sup>-нейроны при проведении иммуногистохимической реакции. Вероятно, галоперидол, известный как блокатор D<sub>2</sub>-рецепторов, также нарушает и синтез дофамина в этих клетках.

## РОЛЬ ЗРИТЕЛЬНОЙ И ПРОПРИОЦЕПТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ВОСПРИЯТИИ ПОЛОЖЕНИЯ РУКИ У ВЗРОСЛЫХ И ДЕТЕЙ

Киреева Т.Б., Левик Ю.С., Холомогорова Н.В., Соломатина Т.В.

Институт проблем передачи информации РАН (г. Москва),  
Московский государственный педагогический университет  
(г. Москва)

Обследовали взрослых и детей 4–11 лет. Испытуемый, в положении сидя, по команде экспериментатора указательным пальцем другой руки через каждые 2 мин показывал положение локтевого и лучезапястного суставов и конца среднего пальца руки, лежащей на столе под полупрозрачным плексигласовым экраном. Исследование проводилось с закрытыми и открытыми глазами и в призматических очках, создающих лево-правую инверсию зрительного пространства. Длительная неподвижность руки снижала проприоцептивную афферентацию. При закрытых глазах у детей, как и у взрослых, возникло ощущение укорочения руки, при этом кисть укорачивалась сильнее, чем предплечье – на 30–40 % от истинной длины. У детей 4–6 лет уменьшалась и длина руки в целом, у детей 11 лет и взрослых тенденция кажущегося укорочения всей руки была выражена меньше. У детей разброс данных был больше, чем у взрослых. Изменение восприятия углового положения у всех обследуемых было незначительно, но сильнее проявлялось для периферического звена конечности. У детей 6–7 лет сохранение зрительного входа не вызывало исчезновения кажущегося укорочения руки. Этот эффект уменьшался, но не полностью и исчезал в 11 лет. В призматических очках как взрослые, так и дети воспринимали кисть укороченной. У детей часто отмечались резкие колебания воспринимаемой длины кисти от пробы к пробе. Угол, образуемый кистью с фронтальной плоскостью, увеличивался у всех детей и половины взрослых, причём у детей увеличение угла было значительно большим.

## МОНОАМИНЫ И ПОЛОВАЯ ФУНКЦИЯ КРЫС, СЕЛЕКЦИОНИРОВАННЫХ НА УСИЛЕНИЕ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К КАТАЛЕПТИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

Клочков Д.В., Алексина Т.А., Амстиславская Т.Г., Кузнецова Е.Г., Барыкина Н.Н., Колпаков В.Г.

Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)

Исследовали характер эстральной цикличности и содержания дофамина (ДА), норадреналина (НА) в головном мозге и тестостерона в плазме крови у самок крыс линии ГК, селекционированных на усиление каталептической реактивности в разных стадиях эстрального цикла (диэструс, эструс). Контролем являлись самки аутбредной линии Вистар. Обнаружена тенденция увеличения частоты нарушений эстральной цикличности у самок крыс линии ГК при исследовании половой цикличности в течение 1 месяца. Удлинение фазы эструс до 8 дней наблюдалось в 35,3 % случаев против 13,3 % у линии Вистар. Показано, что на фоне снижения содержания ДА и НА в гипоталамусе крыс линии ГК, по сравнению с линией Вистар, у крыс линии ГК наблюдался более высокий уровень этих моноаминов в эструсе и низкий в диэструсе. Уровень же тестостерона в крови самок линии ГК был выше в диэструсе по сравнению с эструсом и соответствующими показателями линии Вистар. У крыс линии Вистар существенных различий в содержании тестостерона в крови в стадии диэструс и эструс не обнаружено. Обнаруженные ритмические колебания в уровне ДА и НА в головном мозге самок линии ГК на стадиях эструс и диэструс свидетельствуют о возможной связи половой функции с генетической предрасположенностью к каталептической реакции.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 05-04-48670).

## СПЕКТРАЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ФОТОРЕЦЕПТОРОВ СЕТЧАТКИ МОРСКИХ РЫБ В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ ОБИТАНИЯ

Кондрашев С.Л.

Институт биологии моря ДВО РАН (г. Владивосток)

Определена спектральная чувствительность пигментов в фоторецепторах сетчатки глаза у 33 видов прибрежных рыб Японского моря, с целью установления соответствия между свойствами цветового зрения и характеристиками водной среды. Измерения выполнены с помощью микроспектрофотометра, позволяющего получать спектральные характеристики пигментов в наружных сегментах одиночных фоторецепторов, выделенных из свежей нефиксированной сетчатки. У пелагических видов (тихоокеанская сайра, темный спинорог) обнаружены одиночные колбочки с чувствительностью в области ближнего ультрафиолета ( $\lambda_{\text{макс.}}=380-410$  нм), что можно связать с использованием ориентации по признакам поляризованного ультрафиолетового света и питанием планктоном, сильно поглощающими свет этой части спектра. Показано наличие смещения спектральной чувствительности фоторецепторов в красную область спектра у терпугов (Hexagrammidae) и некоторых видов семейства Стихеевых. Предполагается, что у этих рыб зрительные пигменты построены на основе витамина А<sub>2</sub>, что необычно для морских рыб, для подавляющего большинства которых характерны зрительные пигменты на основе витамина А<sub>1</sub>. Наличие колбочек с  $\lambda_{\text{макс.}}>590$  нм обусловлено дневным образом жизни в условиях высокой освещенности (<1 м глубины) и наличием интенсивно окрашенной желто-оранжевой роговицы глаза, функционирующей в роли своеобразного светофильтра.

Работа поддержана ОБН РАН и ДВО РАН (проект № 04-1-06-024).

## МОРФОЛОГИЯ ГАНГЛИОЗНЫХ КЛЕТОК СЕТЧАТКИ ЛЯГУШКИ, ПРОЕЦИРУЮЩИХСЯ В ЗРИТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ МОЗГА

Кондрашев С.Л., Пуцин И.И., Подугольникова Т.А.

Институт биологии моря ДВО РАН (г. Владивосток),  
Институт проблем передачи информации РАН (г. Москва)

Исследовали морфологию крупных ганглиозных клеток (ГК), проецирующихся в зрительный тектум и в базальное ядро добавочной зрительной системы (ДЗС) у лягушек (*Rana dybowskii*, *R. temporaria*) с целью их классификации. Клетки окрашивали методом ретроградного аксонного транспорта пероксидазы хрена после аппликации ее в зрительные центры. В тектуме проецируются крупные ГК двух типов: однослойные клетки, образующие терминальное ветвление в наружном (off) подслое внутреннего синаптического слоя (ВСС) сетчатки (средняя площадь тел  $280\pm 65$  мкм<sup>2</sup>, диаметры дендритных ветвлений 340–420 мкм); и двухслойные клетки, ветвящиеся в наружном (off) и внутреннем (on) подслоях ВСС (средняя площадь тел  $165\pm 37$  мкм<sup>2</sup>, диаметры дендритных ветвлений 213–365 мкм). Исходя из размеров дендритных ветвлений, можно заключить, что эти ГК являются детекторами затемнения и детекторами границы, соответственно. ГК, проецирующиеся в ДЗС, образуют однослойные ветвления в off подслое ВСС вблизи слоя тел амакриновых клеток. Их тела (средняя площадь  $197\pm 40$  мкм<sup>2</sup>) могут быть расположены как в слое тел ГК, так и смещены во внутренний ядерный слой, а диаметр дендритных ветвлений в средней периферической зоне сетчатки — 307–590 мкм. По рисунку ветвления дендритов они отличаются от крупных однослойных ГК, посылающих аксоны в тектум. Из электрофизиологических исследований известно, что эти клетки обладают дирекциональной чувствительностью с предпочтением медленно движущихся крупных структурированных объектов.

Работа поддержана РФФИ (проект N 04-04-48125).

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕТАБОЛИЗМ МОЗГА В ПЕРИОД ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ КРЫС OXYS**

*Корболина Е.Е., Сергеева С.В., Колосова Н.Г., Багрянская Е.Г.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН, Международный томографический центр СО РАН (г. Новосибирск)*

Ранние изменения в когнитивной и эмоциональной сферах, характерные для стареющих людей и животных, – одно из проявлений преждевременного старения крыс OXYS. Сниженное моторно-исследовательское поведение, повышенная тревожность, нарушение ассоциативного обучения у них регистрируются в 12-недельном возрасте, однако еще отсутствуют в 4 недели. Проверая предположение, что формирование этих признаков может быть связано с дисфункцией митохондрий, мы методом <sup>31</sup>P ЯМР-спектроскопии исследовали состояние энергетического метаболизма мозга крыс OXYS и Wistar в критический для его становления период: в возрасте 2, 3, 4, а также 12 недель. В мозге 2-недельных крыс OXYS обнаружены более низкие, чем у Wistar отношения фосфокреатин/неорганический фосфор (ФК/НФ) и ФК/АТФ, а также повышенная скорость катаболизма липидов мембран. В 3 и 4 недели у крыс OXYS отношения ФК/НФ, ФК/АТФ (отражающее, в частности, способность генерирования АТФ за счет ФК) и содержание ФК, напротив, повышены. Возможно, такая компенсаторная реакция – проявление адаптации к недостатку кислорода, причиной которого могло быть отставание в развитии капиллярной сети мозга крыс OXYS в ранний постнатальный период. Таким образом, не выявлено признаков дефицита высокоэнергетических фосфатов в период становления мозга крыс OXYS, однако его развитие происходит на фоне измененного относительно крыс Wistar энергетического метаболизма, что может служить фоном, на котором у крыс OXYS развиваются отклонения в когнитивной и эмоциональной сферах.

*Работа поддержана РФФИ (грант 05-04-48483-а).*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЙРОТРОПНОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ И ВЕЩЕСТВ ТРАВЫ ЗВЕРБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО**

*Куркин В.А., Правдицкая О.Е., Дубищев А.В., Кадацкая Д.В. Самарский государственный медицинский университет (г. Самара)*

Лекарственные препараты на основе травы звербоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L. семейство Зверобойные *Hypericaceae*) широко применяются в медицинской практике нашей страны в качестве противовоспалительных, ранозаживляющих, вяжущих, реже фотосенсибилизирующих средств, предназначенные как для наружного, так и внутреннего применения. За рубежом на основе сухого экстракта звербоя получают препараты для лечения легких и умеренных форм депрессии, в частности, «Деприм» и «Негрустин». Литературные источники неоднозначно трактуют нейротропный эффект этого растения называя его или седативным, или антидепрессивным, или стимулирующим ЦНС. Это объясняется тем, что химический состав травы звербоя до сих пор остается слабо изученным и нет единого мнения о том, какая же именно группа действующих веществ обладает нейротропным действием. Целью работы является изучение нейротропной активности препаратов и индивидуальных биологически активных соединений травы звербоя. С помощью колоночной хроматографии выделен ряд доминирующих веществ: флавоноиды рутин и гиперозид, а также флороглюцины гиперфорин. В доклинических испытаниях на животных было установлено, что звербоя продырявленного настойка в диапазоне доз 50-200 мг/кг, гиперозид в дозе 10 мг/кг, гиперфорин в дозе 100 мг/кг оказывают антигипногенное действие на модели тиопенталового сна. В то же время гиперозид в дозе 100 мг/кг вызывает потенцирование снотворного

эффекта. Рутин не влияет на продолжительность сна животных. В тесте отчаяния звербоя настойка и гиперозид сокращают время иммобилизации, что свидетельствует о наличии антидепрессивной активности. Гиперозид препятствует гипотермическому эффекту резерпина и клофелина, реализуя, по-видимому, адренергическое действие.

## **СХЕМА ТЕЛА В УПРАВЛЕНИИ ДВИЖЕНИЯМИ**

*Левик Ю.С.*

*Институт проблем передачи информации РАН (г. Москва)*

Исследование управления движениями является одним из способов изучения работы мозга. Оно приближает нас к пониманию важнейших вопросов организации работы нервной системы. Одним из таких вопросов является вопрос о внутренних моделях в ЦНС. Для организации поведения мозг должен уметь формировать внутреннее представление об окружении (модель мира), а также о собственном теле (модель себя). Нами проведены исследования роли внутренней модели («схемы тела») в задачах переработки сенсорной информации и реализации пространственно ориентированных движений. Показано, что реакции, которые у животных считаются классическими рефлексивными автоматизмами, у человека в сильной степени определяются состоянием внутренней модели, т.е. взаимным положением звеньев тела в системе внутреннего представления. Установлено, что выбор системы отсчета для описания конфигурации тела во многом определяется априорными сведениями об объектах внешнего мира. При этом переход из эгоцентрической системы координат в экзосцентрическую ведет к изменению интерпретации сенсорных сигналов и модификации двигательных реакций, возникающих в ответ на эти сигналы. В условиях поддержания вертикальной позы на медленно поворачивающейся платформе установлено, что система внутреннего представления формирует референтное положение, относительно которого человек поддерживает равновесие, главным образом, на основе проприоцептивных сигналов о взаимоположении звеньев тела и взаимодействии стоп с опорой. Относительные вклады проприоцептивной, зрительной и вестибулярной информации в формирование референтной вертикали и текущую регуляцию относительно этой вертикали могут меняться в зависимости от условий поддержания позы.

## **КИНУРЕНИНЫ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ ФЕРМЕНТА LIMK-1 В ГОЛОВНОМ ГАНГЛИИ НАСЕКОМЫХ (DROSOPHILA MELANOGASTER)**

*Лопатина Н.Г., Савватеева-Попова Е.В., Заченцо Т.Г.*

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН (г. Санкт-Петербург)*

LIMK-1 – нейрональный рецепторный фермент – ключевое звено внутриклеточного сигнального каскада, запускаемого активацией рецепторов L-глутамата (GluR) и ведущего к ремоделированию актина цитоскелета, чья роль в процессах транскрипции генов, синаптической пластичности, обучения и памяти и по принципу обратной связи в функционировании LGluR известна. В задачу наших исследований входило изучение участия эндогенных лигандов GluR кинуренинов в указанной цепи событий. С этой целью был использован комплексный подход, включающий генетический и иммуноцитохимический DAB-ABC иммунопероксидазный методы исследования. Были использованы мутации структурных генов ферментов: триптофандиоксигеназы – vermilion, v (отсутствие всех кинуренинов), кинуренин-3-гидроксилазы – cinnabar, cn (накопление кинуреновой кислоты), феноксазин-нонсинтазы cardinal, cd (накопление 3-ГОК). Генетическим фоном мутаций служила контрольная линия дикого типа Canton S, CS. В результате проведенных исследований было показано снижение уровня экспрессии фермента LIMK-1 в центральном комплексе головного ганглия мух, мутантных по

гену v (полное отсутствие кинуруенинов) и восстановление такового до уровня особей дикого типа линии CS у мутантов sp и sd. Косвенным подтверждением полученных нами данных служат выявленные нарушения в морфологии шипикового аппарата дендрита нейронов головного мозга грызунов в условиях дефицита кинуруеновой кислоты.

*Поддержано грантом РФФИ № 04-04-48159.*

**РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦНС ПО ДАННЫМ РЕФЛЕКСОМЕТРИИ У СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ**

*Малафеева С.Н., Рыбакова Ю.Е.*

*Уральский государственный педагогический университет (г. Екатеринбург)*

Умственный труд заключается в переработке центральной нервной системой различных видов информации, эффективность которой определяется высоким функциональным состоянием нейронов ЦНС. Цель исследования – выявить влияние режима учебной деятельности на функциональное состояние нервной системы студентов вуза. Были исследованы студенты в возрасте 20-21 года, обучающиеся в I и II смены. Мы использовали метод рефлексометрии, провели индивидуальный анализ вариационной кривой и получили такие показатели как уровень реакций (УР) и уровень функциональных возможностей (УФВ).

Результаты: В первую смену в начале учебной недели высокий УР наблюдался у 80 % испытуемых. К концу недели количество студентов с высоким УР сократилось в 2 раза, средний уровень имели 30 % обучающихся, низкий – 10 % и у 20 % студентов корковые реакции находилась на уровне патологии. Во вторую смену уже в начале недели у 10 % испытуемых корковые реакции находились на уровне патологии. Практически та же картина наблюдалась в конце недели. Высокий УФВ в первую смену в начале учебной недели был зарегистрирован у 40 % испытуемых, 60 % имели средний уровень. К концу недели у 10 % студентов отмечался низкий УФВ, а у 20 % патологически низкий. Во вторую смену патологически низкий УФВ отмечался у 30 % испытуемых уже в начале недели. Низкий УР и низкий УФВ свидетельствуют о возникновении утомления в нервной системе. Исследование показало, что во вторую смену признаки утомления проявляются более ярко, чем в первую смену.

**ОСОБЕННОСТИ ГЛУТАМАТЕРГИЧЕСКОЙ МОДУЛЯЦИИ СЕКРЕЦИИ АЦЕТИЛХОЛИНА В НЕРВНО-МЫШЕЧНОМ СИНАПСЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И АМФИБИЙ**

*Маломуж А.И., Никольский Е.Е.*

*Институт биохимии и биофизики КазНЦ РАН, Казанский государственный медицинский университет (г. Казань)*

Согласно литературным данным, есть все основания полагать, что в нервно-мышечном синапсе позвоночных определенную роль может играть основной возбуждающий медиатор ЦНС – глутамат (Глу). Целью настоящей работы стало изучение влияния Глу на процессы нервно-мышечной передачи у позвоночных на примере наиболее изученных представителей млекопитающих и амфибий: крысы и лягушки. С использованием стандартной микроэлектродной техники было установлено, что аминокислота не влияет на процессы как спонтанной, так и вызванной квантовой секреции ацетилхолина (АХ) в концевой пластинке млекопитающего, тогда как у амфибии Глу снижает интенсивность обеих этих форм выделения медиатора. Кроме того, было показано, что Глу способен угнетать некантовую секрецию АХ в нервно-мышечном синапсе крысы. Установлено, что Глу не влияет на чувствительность АХ рецепторов и кинетику работы ионных каналов постсинаптической мембраны в синапсах, как млекопитающего, так и амфибии. Таким обра-

зом, можно заключить, что Глу способен модулировать нервно-мышечную передачу у позвоночных, изменяя интенсивность определенных форм секреции АХ, при этом, не влияя на чувствительность холинорецепторов мышечной мембраны. Механизмы реализации модуляторного действия аминокислоты у млекопитающих и амфибий, по-видимому, различны.

*Работа поддержана грантами Президента РФ (НШ-1063.2003.4, МК-1769.2004.4), Фонда НИОКР РГ (№03-3.8-173) и Фонда содействия отечественной науке.*

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕРВНЫХ ПРОВОДНИКОВ ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКОВ ЛОКАЛИЗАЦИИ**

*Мельчиков А.С., Рыжов А.И., Мельчикова Н.М.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Исследование проведено на 90 половозрелых пестрых морских свинок–самцах, массой 400–450 гр. Фрагменты поперечнополосатой мышечной ткани (ППМ) были взяты из различных областей (передние конечности, спина, задние конечности). Был использован материал, фиксированный в 12 % нейтральном формалине, срезы готовили на замораживающем микротоме, затем импрегнировали 20 % раствором азотнокислого серебра по Бильшовскому-Грос в нашей модификации с последующим заключением в балзам. Со стороны нервных проводников поперечнополосатой мышечной ткани всех участков локализации оценивали изменения коэффициента расширения, диаметра безмиелиновых участков претерминалей, размеров перехватов Ранвье, которые являются морфоколичественными критериями физиологического процесса проведения нервного импульса. Все результаты морфоколичественных исследований обрабатывали по правилам параметрической статистики с использованием критерия Стьюдента. В результате проведенного исследования установлена неравнозначность степени выраженности указанных всех вышеуказанных показателей в скелетной мышечной ткани различных областей локализации. Так, наиболее высокие показатели коэффициента расширения, диаметра безмиелиновых участков претерминалей, размеров перехватов Ранвье отмечались со стороны миелиновых нервных проводников поперечнополосатой мышечной ткани спины, наименьшие – в скелетной мышечной ткани передних и задних конечностей.

**БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У БОЛЬНЫХ С ПЛЕЧЕ-ЛОПАТОЧНЫМ ПЕРИАРТРОЗОМ**

*Меньщикова И.А., Шенин А.П., Очеретина И.Г.*

*Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган)*

Трактовка этиопатогенеза плече-лопаточного периартроза, а соответственно и тактика ведения больного неоднозначна. Длительное течение болевого синдрома, особый характер болей при ППП накладывают на личность больного особый отпечаток. Биологически отрицательная афферентация возбуждает таламическую часть ретикулярной формации и, тем самым, оказывает влияние на кору головного мозга. Нами проведено электроэнцефалографическое исследование 20 больных с диагнозом «ППП в сочетании с шейным остеохондрозом». Исследования проводились на цифровой 16-канальной ЭЭГ-системе PEGASUS. Анализ полученных данных показал, что у больных преобладали нарушения биопотенциалов головного мозга дисциркуляторного характера. В затылочной области коры регистрировался неравномерный по частоте альфа-ритм амплитудой 50-70 мкВ; наряду с этим довольно значительный удельный вес имели колебания спектра тета – 5-7 колебаний в сек, выраженность которых была более значительна в центральной корковой зоне. Амплитуда волн тета-диапазона не превышала амплитуду

альфа-колебаний. Регистрировались единичные вспышки альфа-ритма с заостренными вершинами. У семи больных с постоянными, в том числе ночными, болями и длительностью болевого синдрома более 6 месяцев, при ЭЭГ- исследовании наблюдалась низкоамплитудная полиморфная активность. Полученные результаты объясняются патогенетическими особенностями вазодистонических и нейродистрофических проявлений шейного остеохондроза. Поэтому мы делаем вывод о том, что больные с ПЛП с точки зрения энцефалографии не имеют каких-либо выраженных функциональных или органических изменений центрального генеза.

#### **НАЛИЧИЕ МЕХАНИЗМОВ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПОТЕНЦИАЦИИ В НЕРВНО-МЫШЕЧНОМ СИНАПСЕ ХОЛОДНОКРОВНЫХ**

*Мухамедьяров М.А., Гришин С.Н., Халиуллина Р.Р., Зефирова А.Л.*

*Казанский государственный медицинский университет (г. Казань)*

Известно, что межнейрональные синапсы способны к длительным изменениям своей силы. В частности, после высокочастотной активации в синапсах гиппокампа амплитуда постсинаптических потенциалов может сохраняться увеличенной в течение нескольких часов. Такая форма синаптической пластичности была названа долговременной потенциацией. В настоящей работе была осуществлена попытка выявить долговременные формы пластичности в нервно-мышечном синапсе. Эксперименты проводились на кожно-грудинной мышце лягушки. Регистрация токов концевой пластинки (ТКП) проводилась на рассеченном нервно-мышечном препарате в условиях двухэлектродной фиксации потенциала. Для перфузии использовался стандартный раствор Рингера (Са 1,8 мМ). Динамика ТКП изучалась в процессе ритмического раздражения (20, 50 имп/с, 1–4 мин) и после его окончания в течение 1 часа. При стимуляции с частотой 20 имп/с наблюдался почти линейный спад амплитуды ТКП – через 4 мин до 10-20 % от исходной. После окончания высокочастотного раздражения в 7 из 11 экспериментов амплитуда ТКП восстанавливалась до исходной, а затем продолжала возрастать и через 10-25 мин составляла 110-180 % от контроля. Последующее возвращение амплитуды ТКП к исходному уровню наблюдалось через несколько десятков мин (до 1 часа). После стимуляции с частотой 50 имп/с потенциация ТКП наблюдалась в 5 из 8 экспериментов и была более выраженной. Описанный процесс сопровождался увеличением квантового состава ТКП. Представленные данные свидетельствуют о наличии в нервно-мышечных синапсах лягушки (по крайней мере в части из них) механизмов долговременной потенциации.

*Исследование поддержано грантом НШ № 1383.2003.4.*

#### **ВЛИЯНИЕ СВЕТО-ТЕМНОВОГО РЕЖИМА НА ЦИРКАДИАННЫЕ РИТМЫ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭНДОГЕННОГО ЛИТИЯ В МОЗГЕ И В КРОВИ КРЫС**

*Новицкая Л.Н., Замощина Т.А., Матвеев А.В., Иванова Е.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

В период летнего солнцестояния у интактных крыс циркадианные ритмы концентрации эндогенного лития в мозге (23 ч) и в крови (22 ч) приходились на утренние часы (3.56-6.31-10.06) и (6.20-8.09-10.49) соответственно и не были синхронизированы со свето-темновым циклом. В период зимнего солнцестояния у крыс укорачивался период циркадианных ритмов концентрации лития в мозге и крови до 21 ч, а акрофазы оставались утренними: в мозге 3.56-8.00-10.31 и в крови 5.46-7.57-13.14. Только зимой между суточными гармониками концентрации лития в мозге и крови обнаружена отрицательная корреляционная связь ( $r = -0,76$ ;  $P < 0,0001$ ), свидетельствующая о внутренней синхронизации ритмов. Следовательно, в оба сезона

изученные ритмы ускользали из-под влияния внешнего синхронизатора – свето-темнового цикла. Наблюдали сезонные изменения не только периода исследованных ритмов, но и среднесуточной концентрации катиона в крови крыс: она была в 2,4 раза ( $P < 0,05$ ) больше зимой, чем летом, а в мозге – не изменялась. У интактных животных, содержащихся в условиях естественного освещения в оба сезона года отношение среднесуточных концентраций мозг/кровь в интактной группе летом (4,8:1,0) было выше по сравнению с аналогичной группой зимой (2,0:1,0), что может свидетельствовать об облегчении перехода катиона из крови в мозг в летний период.

#### **АМПЛИТУДНО-ВРЕМЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЭО АВП ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМ БЕССОЗНАТЕЛЬНОМ СОСТОЯНИИ**

*Окнина Л.Б., Шарова Е.В., Зайцев О.С., Матюшина Н.А.*

*ИВНДиНФ РАН, ГУ НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко РАМН (г. Москва)*

Реабилитация больных с длительными нарушениями сознания при тяжелой церебральной патологии становится все более актуальной медико-социальной проблемой. Для анализа нейрофизиологических механизмов реактивности при угнетении сознания у 41 больного исследованы амплитудно-временные показатели «пассивной» модификации РЭО АВП в динамике психического восстановления после тяжелой травмы мозга. При длительном посткоматозном бессознательном состоянии (БС) РЭО АВП выделялся в 75 % наблюдений, однако, с существенными отличиями от нормы: упрощением формы, увеличением латентности и снижением амплитуды. У 9 больных с хроническим БС различия характеристик ответа между разными формами нарушения сознания были незначимыми, хотя изменения амплитуды и латентности РЭО линейно коррелировали (по Пирсону) с динамикой текущего функционального состояния, варьируя в пределах относительно небольшого «коридора». У 32 больных с обратимым БС различия амплитуды и латентности РЭО между этими формами были значимыми, но изменения их происходили не линейно, а «скачкообразно» и порой разнонаправлено – с относительной нормализацией параметров ответа при восстановлении у пациентов понимания обращенной речи. Можно полагать, что особенности переработки сенсорной информации при разных формах угнетения сознания в случаях обратимого БС обеспечиваются неидентичными функциональными системами и имеют *качественные* различия, тогда как при хроническом БС они обусловлены лишь изменением *количества* активных элементов в рамках одной и той же функциональной системы.

*Работа поддержана грантом РГНФ № 05-06-06543а*

#### **ОСОБЕННОСТИ ЭКЗО- И ЭНДОЦИТОЗА СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ В ДВИГАТЕЛЬНЫХ НЕРВНЫХ ОКОНЧАНИЯХ ХОЛОДНОКРОВНЫХ И ТЕПЛОКРОВНЫХ ЖИВОТНЫХ**

*Петров А.М., Мулюкова Г.К., Ганиева И.М., Мухамедьянов Р.Д., Зефирова А.Л.*

*Казанский государственный медицинский университет (г. Казань)*

Экзо-эндоцитозный цикл синаптических везикул является основным процессом, обеспечивающим секрецию медиатора из нервного окончания. Для исследования цикла экзоцитоза-эндоцитоза синаптических везикул использовали флуоресцентный маркер FM 1-43, который окрашивает эндоцитозные везикулы. Эксперименты проводились на нервно-мышечных препаратах кожно-грудинной мышцы лягушки *Rana ridibunda* и диафрагмальной мышцы мыши. При стимуляции нерва с частотой 20 Гц в нервно-мышечном препарате лягушки к 3-4 мин наблюдалось уменьшение токов концевой пластинки почти до нуля, тогда как в нервно-мышечном препарате мыши – уменьшение было не столь значительным. В следующих эксперимен-

тах, нерв стимулировали с той же частотой в течение 3 мин. При этом FM1-43 добавлялся на 1 мин в различные периоды в течение и после завершения стимуляции. Полученные данные свидетельствуют о том, что в двигательных нервных окончаниях лягушки и мышцы вначале стимуляции значительно возрастает интенсивность эндоцитоза. После завершения стимуляции интенсивность эндоцитоза уменьшается, возвращаясь к исходному уровню: в нервном окончании лягушки – через 9-10 мин, а в нервном окончании мышцы – через 4-5 мин. Подобные различия в "паттерне" эндоцитоза могут быть связаны с тем, что при данных условиях стимуляции у холоднокровных имеет место как "быстрый", так и "медленный" эндоцитоз, а у теплокровных – только быстрый.

*Исследование поддержано грантами РФФИ № 02-04-48822, НШ № 1383.2003.4.*

### **ВЛИЯНИЕ ФРАКТАЛЬНО-МАТРИЧНЫХ ТОПОЛОГИЙ НА ПАРАМЕТРЫ ЭЭГ**

*Рыбина Л.А., Серов И.Н., Алексейцев А.В.*

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН,  
Фонд развития новых медицинских технологий «АИРЭС»  
(г. Санкт-Петербург)*

Вопрос влияния фрактально-организованных объектов на структурные параметры и протекание функциональных процессов в организме наименее изучен в рамках нового развивающегося направления – фрактальный подход в медико-биологических исследованиях. Цель настоящей работы заключалась в исследовании изменений параметров ЭЭГ в зависимости от особенностей предъявляемых фрактально-организованных зрительных текстур (ОФ\_1-4). Запись и обработка ЭЭГ осуществлялась на компьютерном комплексе «Энцефалан 131-08», электроды располагались по международной схеме 10/20. Испытуемому предлагалось концентрировать взгляд на условно точечном источнике света через очки с плоскими бездиоптрийными стеклами, имеющими на своей поверхности фрактальную топологию. ОФ-1 (фрактальная схема с базовым элементом в виде окружности, имеющая октавный принцип построения и симметрию по 8-ми направлениям) вызывает достоверное увеличение мощности в альфа и тета диапазонах в сочетании с возрастанием коэффициентов кросскорреляции (КК) не только между близлежащими, но и между удаленными отведениями в тета, альфа и бета диапазонах. ОФ-2 (поле из фрактальной схемы ОФ-1, имеющей по 4-м диагональным направлениям радиусы отображения отличающиеся в  $\sqrt{2}$  от ортогональных) вызывает первичное усиление мощности и КК в бета-1 диапазоне с последующим усилением мощности и КК в тета и альфа диапазонах. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что при предъявлении различных фрактально-организованных зрительных текстур меняются частотно-амплитудные характеристики ЭЭГ в зависимости от преобладающей вовлеченности тех или иных корковых и подкорковых регуляторных образований.

### **ВЕГЕТАТИВНЫЙ ИНДЕКС И ТЕМПЕРАМЕНТ**

*Савелова О.А.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

В последнее десятилетие тема подростковой адаптации является особенно актуальной, т.к. дети этого возраста наиболее подвержены психофизиологическим и социальным стрессам. Целью нашего исследования явилось определение взаимосвязи вегетативного индекса (Кердо) и темперамента группы учащихся 10-х классов школы-гимназии № 6 г.Новосибирска. Два этих показателя естественно связаны между собой и отражают психофизиологическое состояние организма человека, его способность к адаптации. Для определения темперамента были использованы тесты-опросники Айзенка и Стрелюя Я. Проводился суточный мониторинг вегетативного индекса в учебный и выходной дни, кроме того, определялся «вегетативный индекс» с задержкой дыхания на вдохе

(проба Штанге). Все респонденты разделились на 5 групп по типу темперамента: холерики – 33 %; холерики-сангвиники – 13 %; сангвиники – 20 %; сангвиники-флегматики – 20 %; меланхолики – 14 %. У холериков, сангвиников, флегматиков преобладает повышенный тонус симпатической НС в течение учебного дня как в начале недели, так и в конце. При этом у сангвиников и флегматиков незначительное изменение тонуса в течение одного дня, равномерное снижение к вечеру. У холериков значительное неравномерное изменение тонуса в течение дня. Кратковременное увеличение нагрузки (задержка дыхания) у учащихся с названными типами темперамента приводит к дальнейшему повышению симпатикотонии, однако АД и ЧСС приходят в норму уже через 10 мин. У меланхоликов к концу учебной недели отмечалось повышение парасимпатического тонуса, кратковременное увеличение нагрузки приводило к повышению симпатикотонии, восстановление замедленное, некоторое повышение симпатического тонуса наблюдалось в течение 20 мин после задержки дыхания.

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ ПОРАЖЕНИИ МОЗОЛИСТОГО ТЕЛА У ЧЕЛОВЕКА**

*Сазонова О.Б., Воронина И.А., Трошина Е.М.*

*НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко РАМН  
(г. Москва)*

Мозолистое тело (МТ) является самой крупной комиссурой мозга, принимает участие в обмене сенсорной информацией между полушариями и играет значительную роль в осуществлении интегративной деятельности мозга. Поражение МТ патологическим процессом или нарушение его целостности во время операции приводит к изменению электрических процессов мозга и их межцентральных взаимоотношений. Работа посвящена выяснению роли МТ в организации ЭЭГ и осуществлении взаимодействий между различными отделами коры мозга в условиях локального поражения МТ патологическим процессом и после операций на этой структуре. В исследованиях, осуществленных у 52 больных с поражением МТ сосудистым процессом (артерио-венозные мальформации- АВМ), показаны особенности биоэлектрической активности мозга (БЭАМ) при расположении патологического очага на разных уровнях МТ (передние – колена МТ – 11 больных; средние- тело МТ – 19 больных; задние – валик МТ – 22 больных). Все больные оперированы: 34 – прямым доступом через МТ и 18 – эндовазально. В работе использован визуальный анализ ЭЭГ и количественная обработка полученных данных с вычислением спектров мощности и спектров когерентности. Наибольшие сдвиги в картине ЭЭГ в виде изменения уровня БЭАМ, нарушений основного ритма, увеличения в спектре ЭЭГ низкочастотных составляющих наблюдались при поражении передних и средних отделов МТ, в меньшей степени – задних. При АВМ в передних отделах МТ отмечалось нарушение внутрислоушарных и межполушарных взаимодействий электрических процессов по всем отделам мозга, больше в центральных и лобных областях. При наличии патологического очага в средних отделах МТ выявлялось снижение среднего уровня когерентности, по сравнению с нормой, с относительным повышением для альфа-тетаритмов симметричных центральных и лобных областей. Это, вероятно, связано с влиянием на кору не только со стороны МТ, но и дополнительным воздействием со структур таламуса, вовлеченных в патологический процесс. При поражении задних отделов МТ нарушались межполушарные связи преимущественно в затылочных отделах мозга при их сохранности или усилении в зоне проекции неспецифических структур мозга на кору, больше на частоте альфа- бета- ритмов. Это, возможно, связано с тем, что комиссура среднего мозга берет на себя функцию компенсации нарушенного межполушарно-

го взаимодействия. Энергетические спектры проявлялись без значимой межполушарной асимметрии.

### **ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕМБРАНЫ НЕЙРОНА АНТИТЕЛАМИ К ГАНГЛИОЗИДАМ**

*Сергеева С.С., Сотников О.С., Краснова Т.В., Запрянова Э.*

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН  
(г. Санкт-Петербург), Институт экспериментальной  
морфологии и антропологии БАН (г. София).*

Известно, что ганглиозиды (Гн) синтезируются в теле нервной клетки и до 80 % их входит в состав ее мембраны. Хорошо изучена их функция как рецепторов гормонов, вирусов, факторов роста и др. Однако их роль в формировании электрических ответов нейронов изучена слабо. Поскольку высокоспецифические блокаторы Гн – их антитела (АГн) обнаружены в организме больных рассеянным склерозом (РС) предпринятое нами исследование позволяет решить одновременно две задачи. Определить влияние АГн на электрические свойства нейронов и выявить роль Гн в формировании электрических свойств нейрона. Изучалась электрическая пластичность нейронов Ретциуса (НР) медицинской пивки при воздействии 20 %-ой сыворотки крови кроликов и больных РС, содержащие АГн. Контролем служили сыворотки интактных кроликов и здоровых доноров. Выявлено, что 40-минутная инкубация НР в сыворотке с АГн вызывает снижение частоты фоновой импульсной активности, повышение порога возбуждения, изменение формы, амплитуды и длительности спонтанного спайка. Изменяется ответ клетки на низкочастотную (0,5 Гц) и высокочастотную (10 Гц) синаптическую активацию. В первом случае нарушается развитие сенситизации, во втором блокируется процесс привыкания (клеточные модели научения и памяти). Таким образом АГн являются нейротоксическими агентами, возможно участвующими в патогенезе рассеянного склероза. Кроме того, эксперименты демонстрируют, что Гн являются необходимыми структурными компонентами нейромембран, играющими существенную роль в формировании электрических свойств НР.

*Работа поддержана грантом РФФИ-БРФФИ, проектом ФНМ-2004.*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ МЫШЕЧНОЙ ЖЕСТКОСТИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЗРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ ЧЕЛОВЕКА**

*Сметанин Б.Н., Попов К.Е., Кожина Г. В.*

*Институт проблем передачи информации РАН (г. Москва)*

Влияние зрения на устойчивость вертикальной позы человека может опосредоваться не только использованием зрительной информации о движении собственного тела, но и регуляцией жесткости позных мышц в зависимости от условий зрительного контроля. С целью изучения роли последнего фактора у 10 здоровых испытуемых исследовали влияние условий зрительного контроля (открытых или закрытых глаз, горизонтальной зрительной инверсии, центрального зрения) на мышечную жесткость при спокойном стоянии на платформе стабилографа. Оценку жесткости проводили путем спектрального анализа выделенной из стабилограммы переменной, характеризующей разность между траекторией центра давления стоп (ЦД) и перемещениями вертикальной проекции центра тяжести (ЦТ). Поскольку эта переменная (ЦД-ЦТ) пропорциональна горизонтальному ускорению, она выражает результирующую мышечно-суставную жесткость. Мышечную жесткость оценивали величинами медианной частоты и среднеквадратичного значения (rms) амплитудного спектра этой переменной. Среднеквадратичное значение статистически достоверно менялось в зависимости от зрительных условий (ANOVA:  $F = 3,77$ ;  $P < 0,02$ ). Для сагиттальной плоскости его величина была наибольшей при закрытых глазах ( $0,126 \pm 0,03$  мм) и инвертирован-

ном зрении ( $0,119 \pm 0,03$  мм), уменьшалась при центральном зрении ( $0,106 \pm 0,04$  мм) и становилась наименьшей при открытых глазах ( $0,095 \pm 0,02$  мм). Медианная частота при этом менялась незначительно, находясь пределах  $0,97-0,99$  Гц для исследованного диапазона частот  $0,02-3,0$  Гц.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 05-04-49877.*

### **ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДИНАМИКИ СТРУКТУРЫ ЖИВЫХ НЕЙРОНОВ В КУЛЬТУРЕ ТКАНИ**

*Сотников О.С., Рыбакова Г.И., Раишевская Ю.В.*

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН  
(г. Санкт-Петербург)*

Главной функцией наружной мембраны нейрона принято считать формирование разности потенциалов и способность генерировать нервные импульсы. Однако обычно не учитывается важная неэлектрическая функция нейромембраны. Нейролема представляет собой межфазный слой, обеспечивающий гетерогенность нейрона как коллоидной системы, что предполагает наличие немалой поверхностной энергии, реализующей все соответствующие термодинамические закономерности: стремление системы к уменьшению поверхности, даже путем изменения формы, снижению поверхностной энергии Гиббса, увеличению энтропии. В культуре удается продемонстрировать всеобщую закономерность – стремление нейронов к агрегации, что уменьшает общую суммарную поверхность клеток агрегата, дисперсность структур и их поверхностную энергию. Кроме того, агрегат стремится принять форму, приближающуюся к сферической, как у нормальных ганглиев *in vivo*. Сфера, как известно, имеет минимальную поверхность при определенном объеме, то есть наименьшую удельную поверхность (S/V). Шар – термодинамически наиболее выгодная форма и самая устойчивая морфологическая структура. Удельная поверхность у тонких волокон всегда выше чем у толстых, следовательно, свободная энергия у них значительнее. Поэтому именно у тончайших нервных волокон сфериды (варикозности) образуются чаще, раньше и быстрее. Можно было думать, что поверхностное натяжение участвует и в ретракции ее инициальных отростков, обеспечивая уменьшение поверхности. Однако нами показано, что это активный сократительный процесс, так как он блокируется в бескальциевой среде и в присутствии  $CoCl_2$ .

*Работа поддержана грантом РФФИ-БРФФИ № 04-04-81004 и проектом ФНМ-2004.*

### **РОЛЬ СИСТЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ В ФОРМИРОВАНИИ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ НЕВРОТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ**

*Суслов Н.И., Провалова Н.В., Чуринов А.А., Бухаров В.Г.*

*ГУ НИИ фармакологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Ключевым звеном в патогенезе любого невроза является невротический конфликт, основанный на столкновении двух мотиваций или тенденций поведения, проявляющихся на уровне осознаваемых форм поведения. Согласно представлениям классической этологии, в нормальных условиях конфликт легко институализуется. Институализованные конфликты составляют принципиальную основу поведения в сложных условиях. Неинституализованные конфликты фиксируются в точке равновесия с формированием амбивалентного поведения и последующей астенизацией ВНД или абсолютизируются с исходом в поведенческий коллапс. Они и составляют предмет невротического поведения. Не конфликт создает патологически жесткие отношения, а наоборот жесткие отношения, сложившиеся в конкретной ситуации делают конфликт патологическим – невротическим. При этом отмечается мощная и жесткая мобилизация висцеральных ресурсов. Теоретически любая дестабилизация жестких отношений



элементов управления поведением при неврозах способна облегчить процесс институализации конфликта и инициировать его разрешение. Все препараты, обладающие противоневротическим действием изменяют отношения между элементами управления, разрушая структуру невротических связей. Нейролептики снижают уровень патологической мотивации. Транквилизаторы снижают уровень неспецифической тревоги. В то же время, и те и другие делают это за счет свойств, нарушающих высшую нервную деятельность, но в условиях неврозов это приводит к улучшению поведения, нормализации информационной деятельности. В развитии невроза большое значение имеют индивидуальные особенности когнитивной деятельности, в частности, формы репрезентаций, выступающих в качестве основных системообразующих элементов невротической реакции, обеспечивающих её перенос и генерализацию. Форма доминирующей репрезентации, формирующая невроз имеет принципиальное значение для выбора его рациональной фармакотерапии.

#### **ЗАВИСИМОСТЬ ПОЗНОЙ ПРЕДНАСТРОЙКИ ОТ ХАРАКТЕРА ПРОИЗВОЛЬНОЙ РАЗГРУЗКИ**

*Холмогорова Н.В., Селионов В.А., Киреева Т.Б., Андрианова С.А.*

*Институт проблем передачи информации РАН, МПГУ (г. Москва).*

Был проведен сравнительный анализ рисунка позной преднастройки при двух условиях удержания груза и различных типах активной разгрузки. Испытуемый опирался левым локтем на подлокотник, поддерживая прямой угол в локтевом суставе. В условиях разгрузки мышц-сгибателей руки он удерживал на запястье груз весом 1 кг. По сигналу производилось снятие груза путем его схвата пальцами свободной руки или путем подъема его через блок. В другой позной задаче груз удерживался через блок, что требовало активации мышц-разгибателей позной руки. Активная разгрузка осуществлялась путем подъема груза свободной рукой испытуемого. В обоих случаях требовалось удерживать угол 90° в локтевом суставе позной руки. Разгрузке позной руки путем схвата груза пальцами свободной руки или путем подъема груза через блок предшествовало угнетение ЭМГ-активности двуглавой и появление фазной активности трехглавой мышц позной руки. Однако глубина угнетения электрической активности позной руки в первом случае составляла 60-70% от уровня фона, а при подъеме груза через блок – 30-40%. Снятие груза, удерживаемого обследуемым через блок, предшествовало повышению ЭМГ-активности двуглавой мышцы позной руки. Фоновая электрическая активность трехглавой мышцы плеча менялась незначительно. У ряда обследуемых наблюдалась коактивация двуглавой и трехглавой мышц плеча. Обсуждается вопрос о механизмах, вовлекаемых в управление позной преднастройкой, в зависимости от природы локального произвольного движения и состояния аппарата управления позой.

#### **ОБЕДНЕНИЕ СЕНСОРНОГО ПРИТОКА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВ У БЕЛОЙ МЫШИ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

*Худякова Н.А., Ямицкова Т.В.*

*Удмуртский государственный университет (г. Ижевск)*

При помощи внутрикорковой микростимуляции у мышат в возрасте 18 дней были получены двигательные ответы (ДО) лицевых мышц и мышц конечностей. После проведения правосторонней девибриссации (с 1 по 17 день) и операции (в возрасте 10 дней) было замечено, что данные вмешательства приводят к значительным изменениям в расположении двигательных представительств (ДП) вибрисс и верхней губы. ДП вибрисс по сравнению с нормой имеет большую площадь и располагается не только во фронтальной области, но и в каудальной. При левосторонней девибриссации в те же сроки

репертуар ДО был сходным. Такая компоновка, возможно, связана с тем, что происходит существенное обеднение сенсорного притока, которое оказывает влияние на специализацию клеток неокортекса. В левом полушарии операция и левосторонняя девибриссация замедляют развитие ДП вибрисс и верхней губы, возможно, поэтому данные ДП имеются и в ростральной области. У 18-дневных мышат по сравнению со взрослыми животными регистрируются длительные латентные периоды (ЛП) ДО вибрисс и конечностей, которые составляют 40-50 мс для конечностей и 53-62 мс для вибрисс. Возможно, что такие длительные ЛП наблюдаются, вследствие разрушения межнейронных связей внутри ДП конечностей и вибрисс при повреждении забрегмальной области. В противоположность этому, полученные в наших опытах результаты величин ЛП ДО верхней губы – 10-18 мс согласуются с дисинаптическим характером переключений, характерных для взрослых животных. Таким образом, повреждение неокортекса и депривация в большей мере влияют на образование ДП вибрисс, которое формируется не в ростральной части неокортекса, а забрегмально.

#### **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ ОПЕРАТИВНОЙ КОРРЕКЦИИ ОСИ ПОЗВОНОЧНИКА НА НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПРОВОДНИКОВО-СЕКМЕНТАРНЫХ СТРУКТУР СПИННОГО МОЗГА У БОЛЬНЫХ СО СКОЛИОЗОМ**

*Шеин А.П., Криворучко Г.А., Поздняков А.В.*

*Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган)*

Цель настоящей работы состояла в нейрофизиологическом анализе скрытых и манифестирующих форм послеоперационных неврологических расстройств, связанных с воздействием оперативного вмешательства и дозированных тракционных нагрузок на функциональное состояние проводникового аппарата и вовлеченных в реакцию нейронных структур спинного мозга у больных в процессе оперативной коррекции оси позвоночника. Проанализированы результаты нейрофизиологических обследований (использованы методы глобальной и стимуляционной электромиографии), выполненных до, в процессе и в различные сроки после лечения 115 больных (11 – мужского и 104 – женского пола) в возрасте 11-27 лет со сколиозом III-IV степени, которым для коррекции деформации и стабилизации сегментов позвоночника применялся аппарат наружной транспедикулярной фиксации. Выявлены особенности реакции проводниково-сегментарных структур спинного мозга на оперативную коррекцию оси позвоночника у больных со сколиозом различной степени, а также влияние возраста, пола и метода оперативного вмешательства на функциональные характеристики кортико-спинальных трактов, сегментарных структур спинного мозга, нервов и мышц нижних конечностей. Полученные данные позволяют заключить, что разработанная в РНЦ «ВТО» имени академика Г.А. Илизарова методика оперативного лечения сколиоза является относительно малотравматичной по количеству неврологических осложнений и их тяжести, отраженной в динамике нейрофизиологических показателей.

#### **СИНЕГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ИНТЕРПРЕТАЦИИ НЕКОТОРЫХ ФЕНОМЕНОВ ХИРУРГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ИШЕМИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

*Шеин А.П., Криворучко Г.А., Скрипников А.А.*

*Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган)*

Предпринята попытка интерпретировать результаты серии комплексных инструментальных (ЭЭГ, ЭМГ) исследований

реактивности церебральных структур у 30 больных в возрасте 16-61 года с дисциркуляторными энцефалопатиями различного генеза в условиях применения вазоактивной краниоостео-пластики (ВК) с позиций теории самоорганизации и адаптивности. Как известно, мозг, как в условиях нормы так и патологии, стремится достичь равновесия («аттрактора»), которому соответствует определенное состояние той или иной его функциональной системы. При этом отмечено, что чем интенсивнее случайное (дестабилизирующее) возмущение, оказывающее влияние на систему (ВК предположительно является именно тем фактором, который переводит мозг в нестабильное состояние), тем быстрее она самоорганизуется («генерирует порядок»). Когда конкретная церебральная система с помощью ВК дестабилизирована, т.е. переводится в состоянии дрейфа в пространстве состояний между аттракторами, она будет поставлена в зависимость перед случайной вариацией, называемой в термодинамике «флуктуацией», которая переводит систему в тот или иной аттрактор. При этом популяция вовлеченных в реакцию функциональных элементов (в частности, колонок нейронов моторной и соматосенсорной коры) трансформируется в «глобальный порядок через флуктуацию», т.е. превращается из набора слабо взаимодействующих элементов в т.н. «когерентное целое». Таким образом, под воздействием ВК из совокупности «неупорядоченных элементов» головного мозга с определенной вероятностью и ограничениями (возраст, этиология, исходная тяжесть поражения) возникают иерархические структуры, реализующие ранее утраченные функции.

#### **ЭЭГ-КОРРЕЛЯТЫ АДАПТИВНОЙ РЕАКЦИИ ЦНС НА ХРОНИЧЕСКУЮ НОЦИЦЕПТИВНУЮ АФФЕРЕНТАЦИЮ В УСЛОВИЯХ УДЛИНЕНИЯ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У БОЛЬНЫХ С АХОНДРОПАЗИЕЙ**

*Шеин А.П., Меньщикова И.А., Скрипников А.А.*

*Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган)*

Цель исследования состояла в изучении (по данным спектральных характеристик фоновой ЭЭГ) влияния факторов оперативного вмешательства и дистракционного остеосинтеза на функциональное состояние коры головного мозга у 21 больного с ахондроплазией, в возрасте от 9 до 16 лет в условиях удлинения нижних конечностей по Илизарову. Обнаружено, что оперативное вмешательство (остеотомии, наложение аппарата Илизарова, растяжение мягких тканей конечности сверх физиологических пределов) приводит к изменениям количественных характеристик ЭЭГ, свидетельствующих о развившемся после операции устойчивом феномене десинхронизации, что связывается с избыточной ноцицептивной афферентацией из зоны остеосинтеза. Отмеченные явления расценены как признак дезинтеграции корково-подкорковых взаимоотношений. Завершение периода дистракции характеризовалось тенденцией к возврату большинства анализируемых показателей ЭЭГ к дооперационным величинам, конец фиксации – выходом анализируемых показателей на новый уровень (возрастание относительной мощности основного ритма по сравнению с дооперационными величинами и снижение – тета-активности), а первые 6 месяцев после окончания лечения – стабилизацией показателей на этом уровне. Полученные данные подтверждают гипотезу о том, что оперативное вмешательство и пролонгированное влияние на ЦНС ноцицептивных факторов дистракционного остеосинтеза с последующей стадией адаптации сенсомоторных структур удлиненной конечности к новым биомеханическим условиям функционирования, выступают в роли мощных стресс-факторов, которые переводят взаимодействие корковых и подкорковых структур на новый уровень функционирования.

#### **ДЛИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО СТРЕССА НА ПЛОТНОСТЬ РАСПОЛОЖЕНИЯ НЕЙРОНОВ В МОЗГЕ У ВЗРОСЛЫХ КРЫС, СЕЛЕКТИРОВАННЫХ ПО ВОЗБУДИМОСТИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

*Ширяева Н.В., Вишвецова В.В., Вайдо А.И.*

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН (г. Санкт-Петербург)*

Изучали влияние однократного пренатального (на 16 эмбриональный день, 16 ЭД) эмоционально-болевого стресса (ЭБС), вызываемого по стохастической схеме К. Гехта, на плотность расположения нейронов в сенсомоторной коре и гиппокампе взрослых (3 мес.) самцов крыс с высоким (ВП) и низким (НП) порогом возбудимости нервной системы. После декапитации контрольных и опытных крыс мозг фиксировали, заключали в парафин, приготавливали срезы (7 мкм), окрашивали гематоксилином по Бемеру и оценивали плотность расположения нейронов под световым микроскопом. Выявлены межлинейные различия. В норме изученный показатель достоверно выше у крыс линии ВП. Продемонстрировано, что пренатальный стресс приводит к достоверному уменьшению плотности расположения нейронов в мозге зависимым от генетически детерминированного уровня возбудимости нервной системы образом. Обнаружено существенное (19-20%) снижение плотности нейронов как в сенсомоторной коре, так и гиппокампе только у низковоозбудимой линии крыс ВП. У высоковозбудимой линии крыс НП отличий от контроля не выявлено. Обсуждается возможность длительной модификации функционирования мозга и поведения вследствие стрессогенной гибели нейронов в эмбриональном развитии. Генетически детерминированные межлинейные различия по возбудимости нервной системы могут быть рассмотрены как фактор риска, повышающий вероятность возникновения морфологических альтераций структур мозга.

#### **ОБЕДНЕНИЕ СЕНСОРНОГО ПРИТОКА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВ У БЕЛОЙ МЫШИ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

*Худякова Н.А., Ямщикова Т.В.*

*Удмуртский государственный университет (г. Ижевск)*

При помощи внутрикорковой микроstimуляции у мышат в возрасте 18 дней были получены двигательные ответы (ДО) лицевых мышц и мышц конечностей. После проведения правосторонней девибриссации (с 1 по 17 день) и операции (в возрасте 10 дней) было замечено, что данные вмешательства приводят к значительным изменениям в расположении двигательных представительств (ДП) вибрисс и верхней губы. ДП вибрисс по сравнению с нормой имеет большую площадь и располагается не только во фронтальной области, но и в каудальной. При левосторонней девибриссации в те же сроки репертуар ДО был сходным. Такая компоновка, возможно, связана с тем, что происходит существенное обеднение сенсорного притока, которое оказывает влияние на специализацию клеток неокортекса. В левом полушарии операция и левосторонняя девибриссация замедляют развитие ДП вибрисс и верхней губы, возможно, поэтому данные ДП имеются и в роstralной области. У 18-дневных мышат по сравнению со взрослыми животными регистрируются длительные латентные периоды (ЛП) ДО вибрисс и конечностей, которые составляют 40-50 мс для конечностей и 53-62 мс для вибрисс. Возможно, что такие длительные ЛП наблюдаются, вследствие разрушения межнейронных связей внутри ДП конечностей и вибрисс при повреждении забрегмальной области. В противоположность этому, полученные в наших опытах результаты величин ЛП ДО верхней губы – 10-18 мс, согласуются с дисинаптическим характером переключений, характерных для взрослых животных. Таким образом, повреждение неокортекса и депривация в большей мере влияют на образование ДП вибрисс, которое формируется не в роstralной части неокортекса, а забрегмально.

## IV. ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ И ТРАНСПОРТ КИСЛОРОДА

### АДАПТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОКАЗАТЕЛЯХ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ В ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК

*Алексеева О.В., Бондарчук Ю.А., Шахматов И.И., Вдовин В.М., Бондаренко Н.А.*

*ГОУ ВПО Алтайский государственный медицинский университет МЗ РФ, Алтайский филиал ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Барнаул)*

В эксперименте исследовано 45 крыс линии Вистар. Первая опытная группа подвергалась 8-часовому бегу в тредбане со скоростью 6-8 м/мин. Животные второй опытной группы в течение 30 дней адаптировались к ежедневным физическим нагрузкам (по 8 ч) при скорости вращения тредбана 6-8 м/мин. Кровь забиралась на следующий день после воздействия. Контролем являлись интактные животные. Состояние периферической крови оценивалось по показателям гематологического анализатора "Coulter".

Результаты: в первой опытной группе выявлено увеличение количества лейкоцитов, относительная нейтрофилопения и лимфоцитоз, уменьшение среднего объема эритроцитов, увеличение среднего содержания и концентрации гемоглобина в эритроцитах, повышение цветового показателя, снижение содержания тромбоцитов при увеличении их среднего объема. Во второй группе наблюдалась нормализация количества лейкоцитов, относительная нейтрофилопения, снижение молодых форм нейтрофилов, относительный моноцитоз, лимфоцитоз и эозинофилопения. Снижение количества эритроцитов сопровождалось увеличением среднего содержания и концентрации гемоглобина, повышением цветового показателя. Снижение количества тромбоцитов сопровождалось увеличением их среднего объема. Ежедневные физические тренировки приводят к адаптации показателей периферической крови. Реологические свойства крови улучшаются за счет снижения количества тромбоцитов и эритроцитов. При этом содержание в эритроцитах гемоглобина возрастает. Результаты можно расценить как проявление приспособительных эффектов к двигательной гипоксии.

### ТРАНСПОРТ КИСЛОРОДА ПРИ КРИТИЧЕСКИХ $pO_2$ В СОКРАЩАЮЩИХСЯ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКНАХ

*Баранов В.И., Василенко Л.С.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Численное моделирование – эффективный способ изучения внутриклеточного транспорта кислорода, а мышечные волокна – наиболее удобный и упорядоченный объект. При решении диффузионного уравнения для различных граничных условий мы использовали экспериментальные значения внутриклеточных коэффициентов диффузии  $O_2$ , удельного потребления кислорода и геометрические характеристики реальных мышечных волокон. Режим полного изометрического сокращения создает максимальный для мышечного волокна митохондриальный кислородный запрос. В этих условиях, в мышце максимальное  $pO_2$  на артериальных концах кровеносных капилляров всегда меньше максимального критического  $pO_2$  на поверхности волокон, и в центре волокна возникает быстро расширяющаяся гипоксическая зона. Стационарный режим полного изометрического сокращения мышечного волокна использован нами для изучения расширения и локализации гипоксической зоны. Показано, что время формирования гипоксической зоны в основном задается распределением митохондрий, характерным временем пере-

ходного процесса в волокне –  $\tau = DO_2/R^2$ , уровнем потребления  $O_2$  и слабо зависит от вида кривой потребления кислорода для его стоков. При регулярных сокращениях критическое  $pO_2$  уменьшается. Для периода сокращения много меньшего  $\tau$  миоглобин сглаживает пульсацию потоков  $O_2$  внутри мышечного волокна. Если возможно из биологических предположений определить верхний уровень частоты сокращения мышцы и её «крейсерскую» нагрузку, то исходя из диффузионных ограничений, удаётся оценить оптимальный и максимальный диаметр, образующих её волокон, т.е. определить резерв мышечной гипертрофии.

### ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ ЦЕОЛИТОВ НА ДЕФОРМИРУЕМОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ КРЫС

*Белкин А.В., Диденко Н.А., Дубровский В.Н., Ковязина О.Л., Кыров Д.Н., Лепунова О.Н., Постовик А.В., Постовик А.И., Соловьев В.Г., Соловьев С.В., Силиванова Е.А., Толстогузов С.Н., Турбасова Н.В.*

*Тюменский государственный университет (г. Тюмень), Ханты-Мансийский государственный медицинский институт (г. Ханты-Мансийск)*

Целью настоящей работы явилось изучение влияния природных цеолитов, используемых в качестве пищевой добавки, на степень деформальности эритроцитов и гемостатические показатели периферической крови крыс. В результате проведенной работы проводился анализ лейкограммы опытной и контрольной групп животных; оценивалась деформируемость мембран эритроцитов методом лазерной дифрактометрии на приборе, разработанном и сконструированном на кафедре анатомии и физиологии человека и животных Тюменского государственного университета (патент РФ № 2236009). Было отмечено, что значения показателей лейкоформулы крови крыс после действия цеолита претерпели достоверные изменения: количество лейкоцитов, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов повысилось, эозинофилов и лимфоцитов понизилось. В результате действия цеолита в качестве пищевой добавки к корму крыс после недельного рациона, деформируемость эритроцитов достоверно снизилась, а данные морфометрических показателей указывает на преобладание в циркуляции эритроцитов с меньшим диаметром, по сравнению с кровью крыс контрольной группы.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ № 03-06-00133а, ур.07.01.048.*

### АДАПТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ ГИПОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

*Вдовин В.М., Шахматов И.И., Алексеева О.В., Бондарчук Ю.А., Бондаренко Н.А.*

*Алтайский государственный медицинский университет (г. Барнаул)*

В эксперименте исследовано 43 крысы линии Вистар. Первая опытная группа подвергалась однократному гипоксическому гипобарическому воздействию в барокамере ( $P_{\text{атм.}} = 0,55 \text{ кгс/см}^2$ ) в течение трех часов. Животные второй опытной группы 7 дней адаптировались к ежедневным гипоксическим тренировкам при тех же условиях. Кровь для исследования забиралась на следующий день после воздействия и оценивалась на гематологическом анализаторе "Coulter". Контроль составили интактные животные.

Результаты: однократная гипоксия сопровождалась относительными эозинофилопенией, нейтрофилопенией и лимфо-

цитозом. Отмечалось увеличение гемоглобина, его среднего содержания и концентрации в эритроцитах, рост цветового показателя. Снижался уровень тромбоцитов и тромбоцит. У животных второй группы наблюдалось снижение количества лейкоцитов, нейтрофилов, эозинофилов и относительный лимфоцитоз. Количество общего гемоглобина, его среднее содержание, концентрация в эритроцитах и цветовой показатель продолжали увеличиваться. Кроме того, семидневные тренировки привели к ретикулоцитозу, а также к увеличению среднего объема эритроцитов и степени их разнообразия по объему.

Выводы: ежедневные гипоксические тренировки приводят к адаптации показателей периферической крови, связанные с улучшением ее газотранспортных свойств в условиях недостатка кислорода. Такие интервальные гипоксические тренировки оказывают модулирующее влияние и на белый росток кроветворения, проявляющееся в уменьшении количества гранулоцитов и увеличении количества лимфоцитов.

### ГРАДИЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ КИСЛОРОДА НА АРТЕРИОЛАХ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫСЫ

Вовенко Е.П.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН  
(г. Санкт-Петербург)

Окислительный метаболизм тканей поддерживается с помощью механизмов конвективного и диффузионного транспорта кислорода. Эти механизмы обеспечивают адекватную функциональным потребностям ткани доставку кислорода в системе микроциркуляции с дальнейшим диффузионным переносом кислорода из крови к потребляющим  $O_2$  клеточным структурам. Результатом взаимодействия процессов доставки и утилизации кислорода является поле распределения напряжения кислорода ( $pO_2$ ) в ткани. Данное поле  $pO_2$ , которому свойственна пространственная и временная гетерогенность, полностью характеризует кислородный статус ткани. Одним из способов количественной оценки тканевого  $pO_2$ -поля является частотное распределение (гистограмма)  $pO_2$ . Дополнительным и достаточно информативным методом оценки уровня кислородного обеспечения ткани может также быть анализ *тканевых градиентов  $pO_2$*  – движущей силы диффузионного потока  $O_2$  в ткани. Радиальные профили тканевого  $pO_2$  вблизи стенок микрососудов характеризуют интенсивность газообмена на границе раздела «кровь–ткань», указывают на направление потока кислорода (поток  $O_2$  может быть направлен в кровь при реализации тканевого диффузионного  $O_2$ -шунта на венах), отражают уровень потребления  $O_2$  ткани и др. Градиенты  $pO_2$  на стенке артериол (трансмуральные градиенты  $pO_2$ ) позволяют оценить эффективность артериол как прямых источников кислорода в ткань.

С помощью модифицированных игольчатых кислородных микроэлектродов, методики прижизненной микроскопии с видеорегистрацией и цифровым анализом изображения проведены измерения величин трансмуральных градиентов напряжения кислорода на артериолах мозга крысы. Величина трансмурального градиента  $pO_2$  на пиальных артериолах крысы (калибр 20-100 мкм) в условиях *контроля* составила в среднем  $1,17 \pm 0,06$  мм рт.ст./мкм ( $x \pm SE$ ,  $n=40$ ). Данные результаты свидетельствуют о возможности участия стенки артериол в регуляции микрососудистого (тканевого) транспорта кислорода. Они представляют также принципиальную важность для оценки роли артериальных микрососудов в процессах кислородного обеспечения ткани. Результаты исследования не подтверждают дискутируемую в литературе гипотезу о чрезвычайно высоком уровне (приблизительно на два порядка выше, чем у гладкомышечных клеток *in vitro*) окислительного метаболизма микрососудистой стенки *in vivo* (а именно – ее эндотелиального слоя).

### ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННОГО КОМПЛЕКСА НА СОСТОЯНИЕ КРАСНОЙ КРОВИ КРЫС, ПОДВЕРГШИХСЯ ФИЗИЧЕСКОЙ, ХОЛОДОВОЙ НАГРУЗКАМ И АЛКОГОЛИЗАЦИИ

Громова Л.Е., Дегтева Г.Н., Назаренко Н.А., Зашихина В.В.

НИИ полярной медицины Северного государственного  
медицинского университета (г. Архангельск)

Экспериментальные исследования, проведенные на крысах, находящихся на обычном рационе питания, при моделировании условий, имитирующих экстремальные климато-производственные факторы труда в Заполярье, показали достоверное снижение количества эритроцитов ( $p < 0,01$ ) и концентрации гемоглобина в крови ( $p < 0,001$ ) при увеличении объема эритроцитов по сравнению с контрольными животными. Средняя продолжительность жизни эритроцитов значительно снижалась, а суточный эритропоэз, напротив, увеличивался. Введение этанола крысам другой опытной группы также на фоне физической нагрузки и охлаждения усилило изменение показателей красной крови в негативную сторону. У крыс отмечался самый низкий среди всех изучаемых групп уровень гемоглобина, самые низкие значения средней продолжительности жизни эритроцитов и самый напряженный суточный эритропоэз ( $526,2 \pm 16,7$ ), по сравнению с другими группами. При введении обогащенных минерально-витаминным комплексом продуктов в рацион питания крыс третьей опытной группы, находящихся в аналогичных условиях, наблюдается меньшее снижение гемоглобина крови (в 3,2 раза) и меньшее число случаев выявления анизо- и пойкилоцитоза (на 27 %) по сравнению с контрольной группой. Следовательно, новые обогащенные минерально-витаминным комплексом продукты питания позволяют снизить отрицательное воздействие неблагоприятных факторов среды на систему красной крови.

### К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ГИПЕРОКСИИ И ГИПЕРКАПНИИ НА КООПЕРАТИВНУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ

Гусев Н.И., Уразов Д.В.

Удмуртский государственный университет (г. Ижевск)

Цель работы: изучить влияние кратковременного воздействия кислорода и углекислого газа на кооперативную устойчивость эритроцитов. Исследования проводили на крови здоровых взрослых доноров. Отмытые от плазмы эритроциты подвергали действию кислорода и углекислого газа при 6-минутной экспозиции. Определяли кислотную резистентность эритроцитов по модифицированному методу Гительсона, Терскова при двух концентрациях клеток в гемолитике: малой и большой. Измеряли длительность начального этапа гемолиза, скорость гемолиза. О характере кооперации судили по соотношению скорости гемолиза на малой и большой концентрации эритроцитов. Кроме того, исследовали такие величины, как RBC, Hb, СДЭ; определяли ЭФПЭ. Наблюдения показали, что наиболее существенные изменения резистентности в условиях гиперкапнии отмечались лишь при малой концентрации клеток в  $mm^3$  гемолитика, тогда как при гипероксии сдвиги менее значительны. Действие углекислоты в значительной степени снижало длительность начального этапа гемолиза (лаг-фазы). В отличие от этого, особенностью действия гипероксии являлось укорочение фазы быстрого гемолиза. При большой концентрации клеток в  $mm^3$  гемолитика величина сдвигов была несущественной в обоих случаях. Характер взаимодействия практически не менялся при гиперкапнии, в условиях гипероксии наблюдалось усиление взаимозащиты клеток. Возможно, что основой действия гиперкапнии является активация анионного  $HCO_3^-/Cl^-$  транспорта под влиянием  $CO_2$ , тогда как при гипероксии ведущая роль принадлежит конформационным изменениям молекул гемоглобина.

**КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ КРОВИ  
ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ  
ЭКДИСТЕРОИДОВ *SERRATULA CORONATA L.***

*Иванкова Ж.Е., Мойсеенко Н.А.*

*Сыктывкарский государственный университет (г. Сыктывкар)*

Целью данной работы было исследование влияния 20-гидроксиэйдизона (20Е), выделенного из наземной части растений *Serratula coronata L.* в лаборатории биохимии и биотехнологии растений Института биологии КНЦ УрО РАН (зав. д-р биол. наук В.В. Володин) на кислотно-основное состояние крови теплокровных в норме и при экстремальных (кровопотеря) воздействиях. В исследованиях на крысах линии Вистар показано, что эффект 20Е направлен на поддержание уровня рН, в то время как введение NaCl (растворитель 20Е) вызывает начальные стадии развития дыхательного алкалоза (самцы) или недыхательного ацидоза (самки). У кроликов через 2 ч после введения 20Е в крови на 27,1 % уменьшается рСО<sub>2</sub>, рН при этом остается в норме. Стандартный бикарбонат крови практически не изменяется, что может говорить о метаболическом характере изменений кислотно-основного состояния. Через 24 ч в крови наблюдается дефицит буферных оснований, что может привести к развитию дыхательного алкалоза, однако этого не происходит за счет развития компенсаторных реакций, направленных на поддержание нормального уровня рН. В опытах на кроликах с кровопусканием (20 % от общего объема крови) показано, что на фоне 20Е течение анемии в некоторой степени облегчено ускоренным созреванием ретикулоцитов в русле крови, частичной компенсацией ацидоза сначала за счет повышения уровня бикарбонатов в крови, а затем – за счет интенсивного выведения углекислоты. В случае же предварительного введения 0,9 % NaCl наблюдается недыхательный ацидоз, частично компенсированный выведением углекислоты.

*Работа поддержана грантом: Б0084/1318 ФЦП "Интеграция".*

**РЕТИКУЛЯРНАЯ ФОРМАЦИЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТ  
АДРЕСНУЮ СТИМУЛЯЦИЮ ОТДЕЛОВ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ,  
ВОПРОКИ УСТОЯВШЕМУСЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЮ  
О НЕСПЕЦИФИЧЕСКОМ ВЛИЯНИИ**

*Изместьев В.А., Изместьев К.В.*

*Государственная медицинская академия (г. Кемерово)*

Ретикулярная формация объединяет влияния из различных мозговых структур и формирует в коре реакции десинхронизации. Априори можно предполагать о специализации ретикулярных влияний на нейроны ЦНС, потому что вероятность поступления стереотипных управляющих сигналов во все отделы ЦНС весьма низка. Экспериментальная проверка (методика патентуется) данного положения выполнена на 4242 реакциях 424 нейронов переднего отдела средней супрасильвиевой извилины (ПОССИ) кошек под хлоралозно-небуталовым наркозом. Реакции исследованы новым методом математического анализа (патентуется). Выявляли в популяции реакций нейронов ПОССИ, облигатно реагирующие, например на звуковое раздражение уха. В этой выборке выявляли реакции нервных клеток, например, в момент раздражения ретикулярной формации, глаза, кожи, проекционных областей коры и других формирующих источников, применяемых в эксперименте. Выявлено, что во всех дополнительных реакциях нервных клеток, достоверно доминировали реакции на афферентные послылки от мезэнцефальной ретикулярной формации (МЭРФ), и эти реакции на МЭРФ с высокой степенью достоверности как по качеству, так и по качеству различаются между собой. Таким образом, сформировано представление о том, что ретикулярная формация представляет собой структуру адресной активации ЦНС. Суще-

ствующее представление о неспецифических афферентных влияниях ретикулярной формации на ЦНС в настоящее время следует считать некорректным.

**СОСТОЯНИЕ КАЛЛИКРЕИН-КИНИНОВОЙ СИСТЕМЫ  
КРОВИ И СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА В ПРОЦЕССЕ  
АДАПТАЦИИ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ**

*Киселев В.И., Шахматов И.И., Красов Ю.М.,  
Шарапова П.Х., Шатило Г.Ю., Алексеева О.В.,  
Бондаренко Н.А., Бондарчук Ю.А., Вдовин В.М., Гинкель В.Г.,  
Моисеева Т.Г., Носова М.Н., Улитина О.М.*

*Алтайский государственный медицинский университет,  
Алтайский филиал ГУ НИИ физиологии СО РАМН  
(г. Барнаул)*

Выполнение животными нагрузочных тестов различных по интенсивности и длительности сопровождается изменениями в состоянии калликреин-кининовой системы, которые можно было охарактеризовать как активация процессов кининообразования, что существенно увеличивает адаптивные возможности к выполнению физической нагрузки. Максимальные физические нагрузки характеризуются также снижением интенсивности процессов кининоразрушения. Была установлена прямая зависимость между степенью физических нагрузок и интенсивностью процесса. Изучение параметров гемостаза показало, что проведение различных нагрузочных тестов у животных также меняет интенсивность и направленность процессов гемостаза. Это проявляется в повышении агрегационной функции тромбоцитов, контактной активации гемокоагуляции, ростом фибринолитической активности. Более длительные сроки воздействия физических нагрузок приводили к нарушению сочетанности изменений процесса гемостаза и фибринолиза за счет угнетения активности последнего. Таким образом, установлено, что физическая нагрузка различной длительности и интенсивности оказывает разнонаправленное влияние на состояние систем организма, в частности, на состояние калликреин-кининовой системы плазмы крови и системы гемостаза. Описаны изменения, регистрируемые со стороны описываемых систем крови, характерные как для долговременной адаптации, так и для дизадаптивных состояний организма.

**РЕАКЦИИ БЕЛОЙ КРОВИ НА ДЕЙСТВИЕ НОВЫХ  
ГИДРАЗИДНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ  
N-БЕНЗИЛИМИДАЗОЛОВ**

*Кузьмина В.Е.*

*Самарский государственный университет (г. Самара)*

При изучении свойств новых биологически активных веществ особую значимость приобретают данные об их влиянии на систему крови, так как ее реакция на действие химических факторов обязательна и отражает не только степень поддержания гомеостаза биологической системы в целом, но и ее резистентность. Поскольку резистентность организма во многом определяется функциями форменных элементов белой крови в экспериментах на крысах изучали реакции последней по динамике в периферическом русле общего числа лейкоцитов, количества отдельных лейкоцитарных форм и морфологическим изменениям в них при пятикратном внутривенном введении гидразида 4-(1Н-имидазол-1илметил) бензойной кислоты (I) и гидразида 4-(1Н-бензилимидазол-1илметил) бензойной кислоты (II) в разовой дозе 10 мг/кг. Установлено, что под влиянием как I, так и II соединений, произошла активация механизмов неспецифической резистентности организма, о чем свидетельствовали характерные и максимальные отклонения числа моноцитов и особенно палочкоядерных нейтрофилов. Результаты сопоставления направленности изменений количества молодых и зрелых форм гранулоцитов позволяет говорить о стимулирующем



влиянии гидразида I на поздние стадии нейтрофилопоза, а гидразида II – на более ранние. Сравнительный анализ эффектов обоих соединений выявил большую активацию нейтрофилопоза в условиях введения гидразида II. Отсутствие в форменных элементах белой крови типичных для патологии морфологических изменений является свидетельством нетоксичности новых гидразидов бензойной кислоты. Установленные факты характеризуют оба вещества (особенно II) как возможную основу для синтеза эффективных иммуностимуляторов.

### **К МЕТОДИКЕ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ЭРИТРОНА ЛЯГУШЕК**

*Липунова Е.А., Скоркина М.Ю., Зеленцова А.С.*

*Белгородский государственный университет (г. Белгород)*

Цель исследования – оценить с учетом эволюционно сложившихся особенностей формообразования клеток красного ряда активность эритропоза низших позвоночных по морфометрическим индексам эритроцитарной популяции в условиях дозированной нагрузки на клетку. Эксперимент выполнен на зимних лягушках-самцах *R. ridibunda* Pall. Кровь получали из сердца. Осморегуляторные свойства клетки (*in vitro*) определяли по усовершенствованному нами способу: в опытную и контрольную пробирки помещали по 1 мл стабилизированной гепарином крови и инкубировали в течение часа: опытную пробу в 0,2 %, контрольную – в 0,65 % растворе хлорида натрия в соотношении **кровь/инкубационная среда** 1:50. Затем из опытной и контрольной проб формировали однослойные препараты, на которых через каждые 30 с в течение 10 мин, а затем дополнительно через каждые 10 мин в течение 1 ч регистрировали морфометрические параметры эритроцитов, используя анализатор изображений с программным обеспечением «ВидеоТест-Мастр Морфология». Видеозахват осуществляли в каждой контрольной точке; измеряли максимальную и минимальную оси эллипса; рассчитывали средний объем, толщину, площадь поверхности и коэффициент эксцентricности. В основу предлагаемого способа положено выделение двух популяций клеток – ретицитов, способных восстановить исходную форму в условиях нагрузки, и леталиоцитов, погибающих при нагрузке. Оценку активности эритропоза осуществляли по временному интервалу перехода большей части клеток в класс леталиоцитов от момента инкубации в заданной среде (Способ оценки активности эритропоза / Е.А. Липунова, М.Ю. Скоркина, А.С. Зеленцова. – Заявка на патент № 2004111098; дата приоритета 12.04.04). Установлено, что время перехода клеток в класс леталиоцитов типичное для равновесного состояния кроветворения, составляет 30–60 с; смещение соотношения функциональных классов (популяций) во временном интервале в сторону его прироста, относительно условной физиологической нормы, будет свидетельствовать о циркуляции в кровотоке функционально молодых клеток, имеющих достаточный мембранный резерв. Ускорение «перехода» характеризует затухание эритропоза и отражает циркуляцию в периферическом русле старых или функционально изношенных клеток с ограниченными регуляторными возможностями. Следовательно, используя адаптивную структурную лабильность эритроцитов возможно создание высокоспецифичных информативных способов оценки функционального состояния эритропоза, а следовательно, и организма в целом.

### **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭРИТРОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПТИЦ ПРИ ГЛЮКОЗНОЙ НАГРУЗКЕ**

*Липунова Е.А., Скоркина М.Ю.*

*Белгородский государственный университет (г. Белгород)*

В физиологических условиях единственный источник энергии для эритроцита – глюкоза. Ее проницаемость в клетку не зависит от инсулина и не является лимитирующим фак-

тором. Избыток глюкозы в крови приводит к специфическим нарушениям метаболизма эритроцита, изменению морфофункционального статуса красных клеток, нарушению микроциркуляторного гомеостаза. Цель исследования – изучить структурную лабильность эритроцитарной популяции при глюкозной нагрузке у птиц, у которых совершенные механизмы регуляции метаболизма глюкозы созревают рано: в печени – на 7-е сут инкубации; островковая ткань поджелудочной железы начинает секретировать инсулин на 3–4-е сутки, а на 8-е – гормон начинает активно участвовать в поддержании нормального уровня гликемии у эмбрионов. Эксперименты выполнены на 12 петахах кросса «Иза Браун». Глюкозу фармакопейную, кристаллическую разводили физиологическим раствором до концентрации 25 % и вводили внутривенно в дозе 8,6 мг вещества на 1 мл крови (1г/кг массы) в течение 29 суток. Кровь получали из подкрыльцовой вены в 1, 3, 7, 15, 23 и 29-е сутки исследования. Определяли уровень глюкозы в крови, гематокрит, концентрацию эритроцитов, гемоглобина, общепринятыми в гематологии способами. Морфометрию осуществляли методом оптической микроскопии с последующей видеорегистрацией и компьютерным анализом, используя анализатор изображений с программным обеспечением «ВидеоТест Мастер-Морфология». Введение глюкозы способствовало повышению ее концентрации в крови на 8,7; 13,0; 14,7; 14,3 % ( $p < 0,05$ ) соответственно в 1, 3, 15, 23-е сут. Гипергликемии сопутствовали изменения гематологических параметров и геометрических характеристик клеток. В первые две недели глюкозной нагрузки снижались концентрация гемоглобина и эритроцитов, увеличивались объем и площадь поверхности, а эритроцитарная кривая сдвигалась вправо, в сторону повышения макроцитов. Повышение концентрации гемоглобина в единичном эритроците и, соответственно, вязкости внутриклеточного содержимого, уменьшение отношения **площадь поверхности/объем клеток** отражали снижение деформабельности. На 23-и сут прирост содержания эритроцитов составил 25,9 и гемоглобина – 19,9 % ( $p < 0,05$ ). С восстановлением уровня глюкозы в крови (29-е сут) прослеживалась тенденция приближения к фоновым значениям основных морфофункциональных характеристик красных клеток крови. Таким образом, в условиях глюкозной нагрузки первоначальная перестройка в системе красной крови обусловлена количественным снижением эритроцитов на фоне изменения их качественных характеристик; 15–29-е сут отмечены восстановлением уровня гликемии, активацией эритропоза; в кровотоке нарастают микроциты, интенсивно участвующие в процессах газового баланса системы крови.

### **МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЭРИТРОЦИТАРНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЛЯГУШЕК**

*Липунова Е.А., Скоркина М.Ю.*

*Белгородский государственный университет (г. Белгород)*

Слабая изученность структурно-функциональных свойств клеток красной крови низших позвоночных и неправомочность приложения к их исследованию подходов и математических моделей, применяемых в гематологии млекопитающих животных, создают предпосылки для поиска новых и усовершенствования существующих способов исследования формы и создания классификаций клеток эритроидного ряда. Используя способ, предложенный нами для морфометрической оценки эритроцитарной популяции птиц (Способ идентификации субпопуляций эритроцитарной системы / Патент РФ на изобретение № 2002134029; БИПМ № 23, Ч. III. – 2004. – С. 573.), изучен состав эритроцитарной популяции зимних лягушек *Rana ridibunda* Pall. При морфометрическом исследовании эритроцит лягушки и ядро в нем мы приняли за эллипсоиды (а не цилиндрические тела) с двумя параметрами, об-

разовавшимися вследствие вращения вокруг одной из осей, приняв за ось вращения эллипсоида длинный диаметр. Предлагаем объём клетки ( $V$ ) вычислять по формуле:  $V = \frac{4}{3} \pi ab^2$ .

Вместо показателя сферичности рассчитывать коэффициент числовой эксцентричности:  $\varepsilon = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2}$ .

Площадь поверхности клетки ( $S$ ) и толщину ( $H$ ) вычислять по формулам:  $S = 2\pi b \left(b + \frac{a}{\varepsilon} \arcsin \varepsilon\right)$ ;  $H = \frac{\pi b}{4}$ , где  $a$  – длинная, а  $b$  – короткая полуоси эллипса.

Преимущества предлагаемой модели: вычисление объёмов в карио- и цитометрических исследованиях производится идентично и не приводит к несогласованию данных; при вычислении толщины клетки учитывается особенность ее формы – двояковыгнутые эллипсоиды с ядром; количественный способ оценки формы клеток основан на измерении их осей и выделении коэффициента эксцентричности ( $\varepsilon$ ). Использование его (вместо расчета сферичности) методологически более оправдано, ибо в стандартных физиологических условиях ядерный эритроцит далёк от приближения к сфере. В связи с разработанным подходом предлагаем классифицировать эритроцитарную субпопуляцию лягушек на три класса: 1) *eliptocytus* (нормальные эллипсоидные клетки), коэффициент эксцентричности ( $\varepsilon$ ) равен 0,7-0,75; 2) *magnulocytus* (широкоэллиптические клетки) –  $\varepsilon \geq 0,76$ ; 3) *tertiocytus* (округлые клетки) –  $\varepsilon \leq 0,69$ .

#### ИНФОРМАТИВНОСТЬ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ДОПЛЕРОГРАФИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ПЛЕЧЕ-ЛОПАТОЧНОМ ПЕРИАРТРОЗЕ

*Меньщикова И.А., Очеретина И.Г.*

*Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган)*

До настоящего времени отсутствует единое мнение о механизмах формирования патологического симптомокомплекса при плече-лопаточном периартрозе (ПЛП). Многие авторы определяют роль в генезе ПЛП придающую изменениям в шейном отделе позвоночника с сопутствующими вазодистоническими проявлениями. Обследовано 30 пациентов в возрасте от 25-и до 50-и лет с длительностью заболевания до 20-и лет. В первую группу включено 15 человек с диагнозом «ПЛП как самостоятельное заболевание», во вторую – 15 больных с диагнозом «ПЛП в сочетании с шейным остеохондрозом». УЗДГ исследование проводили на доплеровской ультразвуковой системе ANGIOplus. Анализ результатов доплерографии показал, что основные различия между группами выявляются по показателям линейной, максимальной систолической и конечной диастолической скоростям кровотока по экстра- и интракраниальным участкам позвоночных артерий. Так у больных 1 группы ЛСК по экстракраниальному участку ПА составляла: слева –  $17,8 \pm 1,58$  см/сек, справа –  $16,8 \pm 1,25$  см/сек; по интракраниальному участку – слева –  $18,6 \pm 1,03$  см/сек, справа –  $16,5 \pm 0,88$  см/сек. У больных 2 группы показатели ЛСК по экстракраниальному участку ПА были достоверно ниже ( $p \leq 0,05$ ): слева –  $10,9 \pm 0,53$  см/сек, справа –  $11,5 \pm 0,85$ . По интракраниальному участку достоверные отличия определялись только по левой позвоночной артерии. У этих пациентов скорость кровотока слева составляла  $14,1 \pm 1,36$  см/сек, а справа –  $14,9 \pm 0,99$  см/сек (различия не достоверны). Результаты исследования позволяют проводить дифференцированное лечение больных плече-лопаточным периартрозом в зависимости от состояния вазомоторики в вертебро-базиллярном бассейне.

#### ИЗМЕНЕНИЕ БЕЛКОВОГО СОСТАВА КРОВИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ ПАДЕНИЯ УРОВНЯ ГЕМОГЛОБИНА У БЕРЕМЕННЫХ

*Михеенко Г.А., Иванова О.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Проведено исследование, сравнивающее белковый состав крови при гиперплазии и железодефицитной анемии (ЖДА) в 15-39 недель беременности. Гиперплазия выявлена у 53,1 % обследуемых с уровнем гемоглобина ниже минимальной гестационной нормы, а ЖДА – у 46,9 %. Уровень общего белка в обеих группах на протяжении второго и третьего триместров беременности оставался практически неизменным. При ЖДА в различные гестационные сроки колебания фракционного состава белка крови были незначительными. В 29-32 нед беременности при гиперплазии наблюдались резкие изменения белкового состава крови: концентрация альбуминов падала ( $p < 0,05$ ), а уровень глобулинов значительно вырастал ( $p < 0,05$ ), что оставило неизменным содержание общего белка. После 33 нед гестации эти показатели восстанавливались до уровня 28 нед беременности. Данные изменения в указанные сроки закономерно приводили к увеличению скорости оседания эритроцитов (СОЭ) у женщин с гиперплазией ( $p < 0,05$ ). На фоне ЖДА после 33 нед беременности наблюдалось умеренное снижение СОЭ, в то время как при гиперплазии СОЭ прогрессивно повышалась. К концу беременности СОЭ при гиперплазии была значительно выше аналогичных показателей при ЖДА. Таким образом, при гестационной гиперплазии наблюдается не только увеличение объёма циркулирующей плазмы, но и качественное изменение её белкового состава. Наиболее значимая степень диспротеинемии при гиперплазии беременных совпадает со временем усиленного роста плода. Причину изменения белкового состава крови при гиперплазии следует объяснить временным усилением продукции плацентарных стероидов.

#### ДИНАМИКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КЛЕТК ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ КРЫС ПРИ ИНГАЛЯЦИЯХ ГЕКСАФТОРФОСАТОМ ЛИТИЯ В ХРОНИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

*Низкодубова С.В., Байков А.Н., Каюмова Е.А.*

*Томский государственный педагогический университет (г. Томск)*

В рамках работ, проводимых для установления ПДК гексафторфосфата лития ( $\text{LiPF}_6$ ) для воздуха рабочей зоны, нами изучены количественные показатели клеток периферической крови крыс, подвергавшихся 4-месячному ингаляционному воздействию  $\text{LiPF}_6$  в дозах  $1,202 \text{ мг/м}^3$  и  $12 \text{ мг/м}^3$  (дозы подобраны на основании расчетных данных и результатов острого эксперимента). Анализ количественных показателей периферической крови при воздействии  $\text{LiPF}_6$  в дозе  $1,202 \text{ мг/м}^3$  (ОБУВ) не выявил достоверных отличий по сравнению с контрольными значениями на протяжении 4 мес эксперимента и через месяц после отмены ингаляций. При хроническом ингаляционном воздействии  $\text{LiPF}_6$  в дозе  $12 \text{ мг/м}^3$  наиболее выраженные изменения гематологических показателей у крыс были зарегистрированы к концу 2 и 3 мес эксперимента (через 3 мес эксперимента 80 % крыс погибло): выявилось развитие нормохромной анемии средней степени тяжести, некомпенсируемой повышенной регенеративной активностью эритроидного роста костного мозга, на что указывало повышенное количество ретикулоцитов; отмечалась выраженная лейкопения с достоверным уменьшением абсолютного количества всех видов лейкоцитов кроме палочкоядерных нейтрофилов (их абсолютное количество достоверно превышало фоновое значение), сохранявшаяся и через месяц после отмены ингаляций. Таким образом, представленные результаты свидетельствуют о развитии депрессии количественных параметров с гексафторидом лития в дозе

12 мг/м<sup>3</sup>, что позволяет сделать вывод о токсическом действии исследуемого вещества на периферическую кровь, преимущественно затрагивающем лейкоцитарный росток.

### **ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ГЛУТАТИОН-ЗАВИСИМЫХ ФЕРМЕНТОВ КРОВИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ НА МОРСКИХ СВИНКАХ**

**Носарев А.В., Капилович Л.В., Зайцева Т.Н., Дьякова Е.Ю.**  
*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Целью работы являлось исследование активности ферментов крови в норме и при моделировании бронхоспастических состояний путем сенсибилизации морских свинок овальбумином. Материалом исследования служили эритроциты и сыворотка крови интактных и сенсибилизированных морских свинок. В сыворотке определяли содержание малонового диальдегида (МДА). В эритроцитах изучали содержание восстановленного глутатиона (ВГ), активность глутатионпероксидазы (ГП), глутатионредуктазы (ГР), каталазы (КАТ). При сенсибилизации отмечается повышение активности (по сравнению с группой контроля) следующих ферментов: КАТ в 1,8 раз, глутатион-трансферазы в 1,72 раза, МДА в 1,27 раз и ГП в 1,2 раза. При этом отмечено снижение активности ГР в 1,6 раз и ВГ в 1,53 раза. ВГ интенсивно расходуется в окислительно-восстановительных реакциях как поставщик SH-групп, защищающих клетку от OH-радикала, перекиси водорода, в том числе и от пероксинитрита, который может образовываться при взаимодействии NO с O<sub>2</sub><sup>-</sup>. При этом сниженная активность ГР вероятно связана с недостаточной активностью глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, поставляющей необходимый кофактор НАДФН<sub>2</sub>. Наличие многоуровневой системы защиты от перекиси создает потенциал устойчивости клетки к цитотоксическому действию высоких концентраций H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Таким образом, при сенсибилизации овальбумином, происходит активация системы глутатионовой защиты от окислительного стресса, что является компенсаторно-приспособительной реакцией организма.

### **ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ КРОВИ ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА**

**Паршукова О.И., Мойсеенко Н.А.**

*Сыктывкарский государственный университет (г. Сыктывкар)*

Многими исследователями, прежде всего, клиницистами, настоятельно выдвигается проблема определения понятия «норма» при оценке лабораторных показателей. Поэтому, а также в связи с практическим отсутствием гематологических норм для северян, представлялось интересным провести анализ показателей крови здоровых людей, проживающих в городе Сыктывкаре и его окрестностях. Исследовали периферическую капиллярную кровь взрослых здоровых мужчин-работников МВД. Данные собраны в летние периоды 2003-2004 гг. Всего обследовано около 100 проб крови мужчин в возрасте 17-35 лет с помощью общепринятых в клинике методов. Кровь стабилизировали гепарином. Показано наличие существенных различий по основным параметрам крови между 2003-2004 гг., которые мы связываем, прежде всего, с различием температур: прохладное и влажное лето 2003 г., жаркое и сухое 2004 г. Показано, что в 2004 г. оказались достоверно увеличенными по сравнению с 2003 г. концентрации гемоглобина и Эр, показатель гематокрита, по-видимому, вследствие сущестия крови. Понижилась скорость оседания Эр вследствие увеличения количества клеток. Достоверно увеличилось количество лейкоцитов, прежде всего, за счет гранулоцитов, главным образом, за счет сегментоядерных нейтрофилов. Разные суправитальные красители выявляют разное количество ретикулоцитов (гепарин больше, чем метиленовый синий, азур I и II). Отмечена тенденция к их увеличению летом 2004 г., что, возможно, повлекло увеличение кислотной резистентности эритроцитов.

### **ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ У КРЫС**

**Плотникова А.М., Федина О.А., Васильев А.С., Алиев О.И., Плотников М.Б.**

*ГУ НИИ фармакологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Цель: изучить изменение гемореологических показателей при истощающей физической нагрузке у крыс. Методы: эксперименты проведены на 20 крысах-самцах Вистар массой 270-320 г. Экстремальную физическую нагрузку воспроизводили методом принудительного плавания с грузом отягощения 7 % от массы тела в течение 2-х часов. Исследовали следующие параметры: вязкость крови (ВК) и вязкость плазмы (ВП) – с помощью ротационного гемовязкозиметра АКР-2, агрегацию эритроцитов (АЭ) – методом силлектометрии, деформируемость эритроцитов (ДЭ) – лазерной дифрактометрией. Гематокрит определяли центрифугированием. Концентрацию фибриногена в плазме измеряли на коагулометре КГ-4 (Согмау). Результаты: У крыс истощающая физическая нагрузка приводила к формированию синдрома повышенной вязкости крови (СПВК), который характеризовался повышением ВК во всем исследуемом диапазоне скоростей сдвига (3-300 с<sup>-1</sup>) на 23-58 %. Кроме этого, при принудительном плавании у животных наблюдалось достоверное снижение ДЭ на 17-18 % на всех скоростях сдвига 90, 180, 360 и 890 с<sup>-1</sup>. При исследовании АЭ не выявлено статистически значимых различий данного показателя у животных контрольной и опытной групп. Концентрация фибриногена, гематокрит и ВП в сравниваемых группах также достоверно не различались. Выводы: Истощающая физическая нагрузка у крыс вызывает повышение вязкости крови преимущественно за счет нарушения деформируемости эритроцитов.

### **ВЛИЯНИЕ 20-ГИДРОКСИЭКДИЗОНА НА ФАГОЦИТАРНУЮ АКТИВНОСТЬ КРОВИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

**Ренина Е.Н., Мойсеенко Н.А.**

*Сыктывкарский государственный университет (г. Сыктывкар)*

Функции иммунной системы существенно изменяются под влиянием различных эндо- и экзогенных факторов, например препаратов растительного происхождения, обладающих иммунокорректирующим, иммуномодулирующим и другими свойствами, не имея при этом каких-либо побочных действий, что делает перспективным создание на их основе биологически активных веществ. Исследовали влияние 20-гидроксиэкдизона (20Е), выделенного из растений *Serratula coronata L.* в лаб. биохим. и биотехнол. раст. Ин-та биологии Коми НЦ УрО РАН (зав. – д-р биол. наук В.В. Володин), на фагоцитарную активность лейкоцитов крови животных. Фагоцитарную активность (ФА), сумму поглощенных клеток (СПК) и фагоцитарный индекс (ФИ) определяли методом дрожжевого фагоцитоза. Известно, что усиление процесса фагоцитоза повышает неспецифическую резистентность организма. Показано, что 20Е повышает ФА и СПК независимо от дозы, времени действия, возраста, пола и вида животного (мышь белая лабораторная и СВА; крысы *Rattus norvegicus var. alba* и *Wistar*; кролики породы Шиншилла), что может говорить о повышении активности элементов защитной системы крови. ФИ при этом существенно не изменяется. Обнаружено, что 20Е, вводимый до гемолитика-фенилгидразина (ФГ) или на его фоне, стимулирует клетки белой крови анемичных крыс *Wistar*, что выражается в достоверном увеличении ФА нейтрофилов и моноцитов. Полагаем, что действие 20Е направлено на развитие неспецифической сопротивляемости организма к действию неблагоприятных факторов (ФГ), что делает 20Е перспективным для использования в качестве иммуностимулятора.

*Работа поддержана грантами: Б0084/1318 ФЦП «Интеграция» и КЦФЕ МО РФ (А03-2.12-491).*



**АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА БЕЛКОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЯ**

*Рыжков П.А., Наумов А.А., Шубина В.С., Шаталин Ю.В., Поцелуева М.М.*

*Пуцинский государственный университет (г. Пуццоно)*

При наличии патологического фактора, такого как опухолевый рост, в организме развивается комплекс ответных реакций, направленных на восстановление гомеостаза. Важнейшую роль в этом процессе играют белковые компоненты, которые регулируют продукцию реактивных форм кислорода (РФК) полиморфноядерных лейкоцитов (ПМЯЛ). Целью данной работы являлось изучение влияния белковых фракций плазмы крови здоровых животных и опухоленосителей (ОП) на РФК-генерирующую активность ПМЯЛ. Объектом исследования являлись крысы линии Вистар с трансплантируемой в брюшную полость асцитной гепатомой Зайделя. Белковые фракции плазмы крови получали методом высаливания. РФК-генерирующую активность ПМЯЛ исследовали методом люминолзависимой хемилюминесценции. 1 фракция плазмы ОП, содержащая белок (~11кДа), усиливал активность ПМЯЛ. Во 2 фракции обнаружено повышенное содержание белка (~42кДа), концентрация которого увеличивалась, начиная со 2<sup>-х</sup> суток. Данная фракция проявила высокие АО свойства. 3 фракция белков плазмы здоровых животных и ОП содержала белки с высокими (АОА) и (АРА) свойствами. По ох/ед свойствам и по значениям Mg основу данной фракции составляли церрулоплазмин и трансферрин. 4 фракция плазмы ОП, содержащая белок с Mg ~167 кДа, отсутствующий во фракции здорового животного, проявляла АО свойства. Ингибирующее действие на ХЛ-ответ ПМЯЛ проявлял белок с Mg 120кДа. В работе исследовались фракции белков, значительно изменяющие свое содержание в процессе развития заболевания. В связи с этим есть основание полагать, что именно эти белковые компоненты участвуют в регуляции гомеостаза, регулируя активность ПМЯЛ и продукцию их метаболитов.

**РОЛЬ НИТРОЭРГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ КАПСАИЦИН-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ НЕРВОВ В ПОДДЕРЖАНИИ ГОМЕОСТАЗА А 1-АНТИТРИПСИНА В КРОВИ КРЫС**

*Спирidonov В.К., Толочко З.С.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Изучали активность  $\alpha_1$ -протеиназного ингибитора ( $\alpha_1$ -АТ) в крови крыс после стимуляции или повреждения афферентных нервов капсаицином, избирательно действующим на пептидергические афферентные нервы, при различном уровне активности нитроэргической системы. Ранее было показано, что перерезка печеночной ветви n. vagus или дефункционализация пептидергических афферентных нервов капсаицином (150 мг/кг, п/к), вызывают снижение активности  $\alpha_1$ -АТ через 4 – 30 суток после воздействия. В настоящей работе было изучено влияние блокады нейрональной синтазы окиси азота 7-нитроиндазолом на активность  $\alpha_1$ -АТ и эффекты капсаицина. Показано, что избирательная блокада нейрональной синтазы окиси азота также снижает активность  $\alpha_1$ -АТ в течении 3-х суток после введения 7-нитроиндазола (50 мг/кг, в/б). Однако при совместном применении 7-нитроиндазола и капсаицина (150 мг/кг) активность  $\alpha_1$ -АТ не отличалась от нормального уровня. Стимулирующие дозы капсаицина (5 мг/кг, в/б) сами по себе не влияли на активность  $\alpha_1$ -АТ, но отменяли ее снижение, вызываемое 7- нитроиндазолом (20мг/кг, в/б). Полученные данные указывают на модулирующее действие нейрональной окиси азота в тоническом действии капсаицин-чувствительных нервов на активность  $\alpha_1$ -протеиназного ингибитора в крови крыс.

**НЕКОТОРЫЕ АДАПТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕАГИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА В ОТВЕТ НА ДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ СТРЕССОРОВ**

*Шахматов И.И., Киселев В.И.*

*Алтайский государственный медицинский университет, Алтайский филиал ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Барнаул)*

Изучалось состояние системы гемостаза в ходе адаптации к различным стрессорам, отличающимся как по интенсивности, так и по длительности воздействия. В качестве стрессоров использовались следующие модели: психо-эмоциональное напряжение, физическая нагрузка (ходьба, бег, плавание), иммобилизация («распятие», нахождение в пенале) и гипоксия (гиперкапническая и гипобарическая) различной интенсивности и длительности. Кроме того, исследовалось влияние на гемостаз как изолированного, так и сочетанного воздействия перечисленных стрессоров. В ходе исследований обнаружены общие закономерности реагирования системы гемостаза при «срочной», «долговременной» адаптации и дизадаптации, развивающиеся в ответ на различные стрессорные воздействия. Как правило, кратковременные стрессорные воздействия, находящиеся в рамках эустресса, вызывают содружественное повышение коагулянтной и фибринолитической активности плазмы крови (проявление «срочной» адаптации). Воздействия, выходящие за пределы физиологического стрессора, вызывают рассогласованность в ответной реакции со стороны отдельных звеньев гемостаза, а также появление сдвигов, характерных для тромбинемии и внутрисосудистого свертывания крови. Признаками «долговременной» адаптации со стороны системы гемостаза в ответ на длительное воздействие физиологического стрессора является содружественное повышение коагуляционного и фибринолитического потенциала плазмы крови, а также исчезновение признаков угрозы развития внутрисосудистого свертывания, наблюдавшихся на ранних сроках формирования адаптивного процесса.

**ВЛИЯНИЕ ЭТАНОЛА И АЦЕТАЛЬДЕГИДА НА МОРФОЛОГИЮ И СТАБИЛЬНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА**

*Ярыгина Е.Г., Моисеева Т.Л., Дубинина Е.В., Прокопьева В.Д.*  
*ГУ НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Проведено исследование влияния этанола (Э) в концентрациях 0,1 % и 0,5 % и ацетальдегида (АА) в концентрациях 0,1 % и 0,25 % на структуру и стабильность эритроцитов человека. Морфологию эритроцитов оценивали под световым микроскопом, стабильность – по спонтанному гемолизу эритроцитов (выходу гемоглобина) при инкубации клеток в растворе Хэнкса при 37°С в течение 1ч, 6 ч и 22 ч. Обнаружено, что в контрольных образцах по мере увеличения времени инкубации растет количество эритроцитов, имеющих патологическую форму (пойкилоцитов). Э в используемых концентрациях заметного эффекта на морфологию эритроцитов не оказывал. АА в концентрации 0,25 % через 22 ч инкубации заметно увеличивал количество клеток с нормальной формой по сравнению с контролем. Исследование спонтанного гемолиза эритроцитов показало, что в контроле при увеличении времени инкубации растет количество гемолизированных клеток. Э в концентрации 0,1 % увеличивал, а в концентрации 0,5 % снижал количество гемолизированных эритроцитов. АА приводил к значительному увеличению процента гемолизированных клеток по сравнению как с контрольными образцами, так и с пробами, содержащими Э. Процент гемолиза эритроцитов возрастал с увеличением концентрации АА и времени инкубации. Полученные результаты свидетельствуют о том, что Э в определенных условиях способен оказывать мембраностабилизирующий эффект, в то время как АА существенно ускоряет спонтанный гемолиз эритроцитов, несмотря на то, что в концентрации 0,25 % «фиксирует» форму эритроцитов.

## **V. ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ**

### **СТРУКТУРА ОБЩЕГО НЕЭЛАСТИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЛЕГКИХ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ**

**Бодрова Т.Н., Тетенев Ф.Ф., Калинина О.В., Месько П.Е.**  
*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

По данным ВОЗ хронические обструктивные заболевания дыхательных путей, включая бронхиальную астму (БА), на сегодняшний день входят в число четырёх наиболее распространённых заболеваний. В связи с этим изучение механики дыхания является весьма актуальным, так как эти показатели являются более точными и информативными в функциональной диагностике. Исследованы показатели биомеханики дыхания у 25 больных БА средней степени тяжести в стадии ремиссии. Контрольная группа состояла из 50 практически здоровых людей. Общее неэластическое сопротивление (ОНС) измеряли отношением динамического компонента ТПД при спонтанном дыхании к средней скорости воздушно-го потока на вдохе и выдохе. Аэродинамическое сопротивление (АС) определяли отношением альвеолярного давления, измеренного по динамическому компоненту ТПД в условиях прерывания воздушного потока на 0,5 сек., к соответствующей скорости воздушного потока на вдохе и выдохе. Тканевое трение (ТТ) составляло разницу между ОНС и соответствующего АС. У больных БА отмечается увеличение ОНС как на вдохе  $-0,68 \pm 0,09$  кПа·л<sup>-1</sup>·с (контроль  $0,14 \pm 0,01$  кПа·л<sup>-1</sup>·с;  $p < 0,01$ ), так и на выдохе  $-0,75 \pm 0,2$  кПа·л<sup>-1</sup>·с (контроль  $0,21 \pm 0,01$  кПа·л<sup>-1</sup>·с;  $p < 0,01$ ). Увеличение ОНС у данной категории больных было за счет АС (вдохе  $0,52 \pm 0,04$  кПа·л<sup>-1</sup>·с,  $p < 0,01$ ; выдохе  $0,65 \pm 0,08$  кПа·л<sup>-1</sup>·с,  $p < 0,01$ ) и ТТ (вдохе  $0,23 \pm 0,08$  кПа·л<sup>-1</sup>·с,  $p < 0,001$ ;  $0,4 \pm 0,18$  кПа·л<sup>-1</sup>·с,  $p < 0,001$ ). Повышение АС было связано со снижением суммарного просвета бронхов и было расценено как проявление обструкции. Увеличение ТТ объясняется изменением структурной вязкости лёгких, которая предположительно связана с интерстициальными изменениями в лёгких в результате воспаления.

### **РОЛЬ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В РЕАКЦИИ ЛЕГКИХ НА ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС**

**Брындина И.Г., Егоркина С.Б., Исакова Л.С., Сорокин С.В.**  
*Ижевская государственная медицинская академия  
(г. Ижевск)*

В экспериментах на 2 группах крыс – устойчивых (СУ) и неустойчивых (СНУ) к стрессу, изучали поверхностно-активные свойства легочного сурфактанта, степень гидратации легких, активность альвеолярных макрофагов и метаболическую активность легких по отношению к катехоламинам (КА) при хроническом иммобилизационном стрессе. При небольшой продолжительности стресса (на 5-й день) поверхностно-активные свойства легких понижались в одинаковой степени у всех крыс, а на 20-й день активность сурфактанта была ниже у СНУ. Содержание фосфолипидов (ФЛ) и холестерина и их соотношение в ранние сроки достоверно не отличались от контроля в обеих группах, тогда как на 20-й день у СНУ их количество уменьшалось. Анализ фракционного состава ФЛ свидетельствовал о незрелости сурфактанта у СНУ крыс. В этой же группе животных наблюдали увеличение степени гидратации легочной ткани, снижение количества альвеолярных макрофагов и их фагоцитарной активности. На 5-й день у СНУ крыс отмечали более высокую концентра-

цию 11-ОКС в крови. Уровень КА в артериальной крови был выше у СУ животных, тогда как в венозной крови межгрупповых различий по этому показателю не отмечалось. При этом уровень КА венозной крови у СУ был выше по сравнению с артериальной. Можно предположить, что легкие СНУ в условиях стресса активно поглощают КА, а легкие СУ, напротив, поставляют их в кровь. Это согласуется с тем, что по данным корреляционного анализа продукция сурфактанта у СНУ при стрессе в большей степени регулируется КА, в то время как у СУ животных – глюкокортикоидами. Таким образом, в условиях стресса степень изменения ряда показателей, характеризующих функции легких, различна у СУ и СНУ особей.

### **РОЛЬ НЕЙРОТРАНСМИТТЕРНЫХ МЕХАНИЗМОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСПИРАТОРНОЙ НЕЙРОСЕТИ**

**Бедясова О.А.**

*Самарский государственный университет  
(г. Самара)*

В сложной полихимической системе эндогенных регуляторов, обеспечивающих нейротрансмиссию на уровне бульбарной респираторной нейросети (РНС), важную роль играют биогенные амины. Как показали острые эксперименты на беспородных крысах с микроинъекциями нейротропных веществ в отдельные ядра дыхательного центра (ДЦ), интегральные показатели его деятельности (паттерн внешнего дыхания, залповая активность инспираторных мышц) в значительной степени определяются функциональным состоянием серотонин-, дофамин- и норадреноцептивных механизмов в нейронных пулах как дорсальной, так и вентральной респираторных групп. Характер респираторных эффектов, регистрируемых при введении в структуры ДЦ экзогенных нейротрансмиттеров или их агонистов и антагонистов, свидетельствует об участии указанных медиаций в деятельности различных компартментов РНС, включая механизмы управления как ритмом, так и интенсивностью дыхания. Несмотря на отчетливый стеновентиляторный характер перестроек паттерна дыхания при активации или блокаде исследованных медиаторных систем, выраженные нарушения респираторного ритма или его трансформация в патологические паттерны отмечались в единичных случаях. При этом выявлено преимущественное вовлечение изучаемых медиаторов в тормозные процессы респираторного контроля, что имеет очевидный биологический смысл, заключающийся в необходимости поддержания стационарных режимов периодической активности РНС. Не исключено, что устойчивая деятельность РНС поддерживается за счет тесных химических и функциональных связей между различными нейротрансмиссионными системами и совместной модуляции ими уровня активности нейронов ДЦ.

### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТКАНИ ЛЁГКОГО ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ КАПСАЦИН-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ**

**Воробьева Н.Ф., Спиридонов В.К.**

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН  
(г. Новосибирск)*

Целью исследования явилось изучение морфо-функционального состояния ткани лёгких при неонатальном введении капсаицина, избирательно повреждающим пептидергические

афферентные нервы. При введении нейротоксической дозы капсаицина (200 мг/кг) взрослым крысам линии Вистар в респираторном отделе лёгких наблюдалось повсеместное утолщение и огрубение межальвеолярных перегородок, увеличение количества соединительно-тканых клеток и клеток крови в расширенном интерстициальном пространстве. Исследования проводились на контрольных крысах линии Вистар (180-200г.) и при неонатальном введении капсаицина (50 мг/кг). Животные забивались через 2 месяца. Парафиновые срезы фиксированной формалином ткани окрашивали гематоксилином-эозином и исследовали на световом микроскопе при увеличении  $\times 1000$ . Проведённые исследования показали, что у контрольных животных лёгкие были обычного гистологического строения. Введение капсаицина вызывало структурные изменения в ткани лёгких: расширение и полнокровие сосудов межальвеолярных перегородок, на отдельных срезах определялись единичные периваскулярные кровоизлияния. В просвете альвеол наблюдаются незначительное количество жидкости, окрашенной в розовый цвет, с примесью спущенных клеток альвеолярного эпителия. В стенках межальвеолярных перегородок появилась незначительная инфильтрация полинуклеарами. Наблюдаемые в лёгких структурные изменения связаны, по-видимому, с нарушением системы микроциркуляции, наступающим вследствие снижения уровня нейропептидов после воздействия капсаицином.

#### **РЕСПИРАТОРНЫЕ РЕАКЦИИ НА МИКРОИНЪЕКЦИИ БОМБЕЗИНА В ЯДРО СОЛИТАРНОГО ТРАКТА В УСЛОВИЯХ ГИПЕРКАПНИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ**

*Глазкова Е.Н.*

*Самарский государственный университет  
(г. Самара)*

Современные исследования *in vitro* показали наличие большого количества хемочувствительных нейронов в различных ядрах ствола мозга, в частности, в области ядра солитарного тракта. Известно, что многие нейропептиды обладают способностью модулировать чувствительность дыхательного центра к специфической хемоафферентации. Целью настоящей работы явилась проверка гипотезы о том, что в основе стимулирующего респираторного действия бомбезина на уровне ядра солитарного тракта лежит модуляция данным нейропептидом вентиляторной чувствительности к гиперкапнии. В острых опытах на 6 взрослых лабораторных крысах после регистрации исходного паттерна дыхания животных переводили на дыхание гиперкапническими смесями. Об изменениях уровня легочной вентиляции в ответ на увеличение содержания  $\text{CO}_2$  во вдыхаемом воздухе судили по изменениям суммарной биоэлектрической активности наружных межрёберных мышц, что теоретически обосновано существованием высокой положительной корреляции между величиной дыхательного объёма и максимальной амплитудой залпов биоэлектрической активности инспираторных мышц. Установлено, что при переводе животных на дыхание 5 и 15 % гиперкапническими смесями на фоне микроинъекций бомбезина ( $10^{-7}$  М; 0,2 мкл) в ядро солитарного тракта максимальный относительный прирост суммарной биоэлектрической активности составил соответственно 68,1 % ( $p < 0,05$ ; *t*-тест) и 61,1 % ( $p < 0,05$ ; *t*-тест) по сравнению с контролем. Полученные результаты свидетельствуют о том, что одним из механизмов реализации респираторных влияний бомбезина на уровне ядра солитарного тракта является повышение чувствительности нейронов дорсальной дыхательной группы к гиперкапническому стимулу.

#### **СОСТОЯНИЯ ПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА У ЗДОРОВЫХ МУЖЧИН В РАЗНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОНТИНГЕНТАХ**

*Гришин О.В., Устюжанинова Н.В., Гультияева В.В.,  
Уманцева Н.Д., Гладырь С.Н., Шишкин Г.С.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Обследовано 1137 здоровых мужчин разных профессий: студентов, курсантов, строителей, рабочих химического предприятия, шахтеров. У каждого регистрировали 21 показатель функции и аппарата внешнего дыхания. В зависимости от соотношения показателей, здоровые были разделены на норму и группу пульмонологического риска. Среди студентов и курсантов к норме относятся – 59-62 % обследованных, среди рабочих химического предприятия и строителей – 45-48 %. У шахтеров норма составляет всего 28 %. С помощью кластерного анализа в группе пульмонологического риска были выделены четыре симптомокомплекса: защитная мобилизация резервной ткани, повышение воздушности респираторной ткани, замедление газообмена и рестриктивные ограничения внешнего дыхания. Установлено, что мобилизация резервной ткани и замедление газообмена чаще встречаются у лиц, подвергающихся воздействию неблагоприятных факторов: шахтеров и рабочих-строителей (41,6 % и 16,4 %). Основные проявления мобилизации сводятся к увеличению ФОЕ и ООЛ (до 125 % ДФОЕ и до 140 % ДООЛ) и выражаются в стабильном включении в вентиляцию резервных ацинусов. Повышение воздушности наиболее выражено у курсантов и рабочих химического предприятия (21,8 % и 27,8 %) и является проявлением компенсаторной реакции, направленной на улучшение газообмена в легких в случае неполного покрытия кислородного запроса организма. При этом максимально изменяется РОвд, прирост которого составляет 45 % ( $p < 0,05$ ). Рестриктивные ограничения внешнего дыхания чаще возникают у рабочих химического предприятия после перенесенных болезней. Выявление состояний пульмонологического риска позволяет проводить профилактические мероприятия по предупреждению развития болезней органов дыхания.

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В КОРРЕКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У ДЕТЕЙ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ**

*Зинченко М.И., Гультияева В.В., Гришин В.Г., Гришин О.В.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Ранее была установлена высокая эффективность компьютерных игр, основанных на биологической обратной связи (БОС) по капнографии при лечении детей-астматиков в возрасте от 7 до 15 лет. Цель настоящего исследования – определить длительность лечебного эффекта БОС-тренингов в плане коррекции дыхательных расстройств у детей с бронхиальной астмой. Изучение показателей внешнего дыхания и клинических симптомов в течение 11 месяцев после БОС-терапии показало, что все они достоверно изменялись ( $p < 0,05$  для всех показателей).  $\text{FetCO}_2$  постепенно снижалась и к 12 месяцу не отличалась достоверно от уровня  $\text{FetCO}_2$  до начала лечения. ЧД, напротив, с течением времени росла после окончания БОС-терапии и к 12 месяцу не отличалась достоверно от исходного уровня. ОФВ<sub>1</sub> после окончания БОС-терапии оставалась фактически на одном уровне до 6-го месяца обследования. При измерениях ОФВ<sub>1</sub> через 12 мес от начала обследования этот показатель оказался достоверно ниже первоначального. Клинические показатели, постепенно возрастая с течением времени после выписки из стационара, достигли уровня

до лечения только через 12 мес, хотя выраженность клинических проявлений заболевания значимо повысилась уже к 3-му мес. Потребность в бронхолитиках постепенно росла и вернулась к исходному уровню через 12 мес. Таким образом, использование компьютерных игр, основанных на БОС-капнографии, является новым эффективным подходом к коррекции ГВС у детей с астмой. Однако, каждые 6-12 мес необходимо закреплять достигнутый при БОС-терапии результат, проводя повторные тренировки.

### **ЗНАЧЕНИЕ ЯДРА СОЛИТАРНОГО ТРАКТА В РЕАЛИЗАЦИИ ИНГИБИРУЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ НЕЙРОПЕПТИДОВ НА ДЫХАНИЕ**

*Инюшкина Е.М., Меркулова Н.А., Инюшкин А.Н.*

*Самарский государственный университет (г. Самара)*

Важным компонентом спектра физиологической активности опиоидных пептидов и соматостатина является угнетение дыхания. Целью настоящей работы явилось исследование роли вентролатерального «дыхательного» отдела ядра солитарного тракта в реализации ингибирующего респираторного влияния данных пептидов. Эксперименты выполнены на белых нелинейных крысах обоего пола, наркотизированных уретаном. Изучали реакции паттерна внешнего дыхания и биоэлектрической активности инспираторных мышц на микроинъекции 0,01 пМ – 0,1 мМ (0,2 мкл) лей-энкефалина, морфина,  $\beta$ -эндорфина и соматостатина в ядро солитарного тракта. Микроинъекции данных веществ приводили к коротколатентному дозозависимому угнетению дыхания, при этом наибольшую активность проявляли соматостатин и агонист опиатных  $\mu$ -рецепторов – морфин. Их воздействие в высоких концентрациях (1 мкМ – 0,1 мМ) часто заканчивалось экспираторным апноэ. Анализ изменений паттерна дыхания показал, что наиболее характерной чертой наблюдавшихся респираторных реакций явилось уменьшение дыхательного объема, сопровождавшееся снижением биоэлектрической активности инспираторных мышц. В то же время, частота дыхания и продолжительность фаз дыхательного цикла оставались относительно стабильными. Полученные результаты в совокупности с данными литературы о наличии высокой концентрации специфических опиатных и соматостатиновых рецепторов в исследуемой области ствола мозга свидетельствуют о возможности непосредственного участия эндогенных опиоидных пептидов и соматостатина в механизмах регуляции глубины дыхания на уровне ядра солитарного тракта.

### **ВЛИЯНИЕ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА НА ЛЕГОЧНЫЙ СУРФАКТАНТ ПРИ ИММОБИЛИЗАЦИОННОМ СТРЕССЕ**

*Исаева В.Л., Данилов Г.Е., Брындина И.Г.*

*ГОУВПО Ижевская государственная медицинская академия  
(г. Ижевск)*

В хронических опытах на беспородных белых крысах-самцах исследовали поверхностно-активные свойства и биохимический состав сурфактанта легких в условиях иммобилизационного стресса на фоне колхициновой и капсаициновой блокады аксонального транспорта в блуждающем нерве. Иммобилизационный стресс сопровождался понижением поверхностно-активных свойств сурфактанта и изменением его биохимического состава. В бронхоальвеолярных смывах в 2,3 раза возрастало содержание общих фосфолипидов (ФЛ), что было связано с увеличением количества фосфатидилхолина (ФХ) и лизоФХ. В то же время уровень других фракций ФЛ (фосфатидилсерина, фосфатидилинозитола, фосфатидиэтаноламина), а также содержание холестерина уменьшались. В

условиях хронического иммобилизационного стресса односторонние колхициновая и капсаициновая блокады аксонального транспорта в блуждающем нерве ограничивали степень стресс-индуцированных изменений сурфактанта в ипсилатеральном легком, тогда как в контралатеральном легком эти изменения полностью сохранялись. Известно, что колхицин нарушает аксональный транспорт как в афферентных, так и эфферентных нервных волокнах, тогда как капсаицин оказывает подобное влияние лишь на С-волокна афферентных нервов. Идентичность эффектов колхицина и капсаицина при стрессе указывает на то, что в реализации стресс – индуцированных изменений сурфактантной системы легких участвуют С-афференты блуждающего нерва. Не исключено, что ряд легочных проявлений стресса может зависеть от эффектов регуляторных нейропептидов (в том числе субстанции Р, кальцитонин-ген-родственного пептида и др.), выделяющихся терминалями С-афферентов вагуса.

### **ИНТЕРЛЕЙКИН-5 УГНЕТАЕТ АДРЕНЭРГИЧЕСКУЮ ДИЛАТАЦИЮ ГЛАДКИХ МЫШЦ БРОНХОВ**

*Капилевич Л.В., Огородова Л.М., Дьякова Е.Ю.,  
Сазонов А.Э., Зайцева Т.Н.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Важная роль в регуляции тонуса респираторных гладкомышечных клеток принадлежит адренэргической системе. Именно салбутамолом (агонистом  $\beta_2$ -адренорецепторов) люди, больные бронхиальной астмой, снимают бронхоспазм. В то же время, ключевым цитокином, связанным с бронхиальной астмой, считают интерлейкин-5. В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение влияния интерлейкина-5 на адренэргические реакции гладких мышц (ГМ) воздухоносных путей у морских свинок с экспериментальной бронхиальной астмой. Животные экспериментальной группы сенсibilizировались овальбумином. Контролем служили интактные животные. Эффект тестируемых препаратов на МН гладкомышечных сегментов оценивали в процентах от амплитуды контрольного сокращения на гиперкалиевый раствор Кребса (40 мМ КСl), последняя принималась за 100 %. У животных контрольной группы салбутамолом вызывал дозозависимое расслабление всех дезителлизированных сегментов на концентрации 0,01 нМ – 10 мкМ (n=11). У сенсibilizированных морских свинок было выявлено, что все дезителлизированные сегменты отвечали дозозависимым расслаблением на воздействие салбутамола в концентрациях 0,1 нМ – 10 мкМ (n=14). Было обнаружено достоверно более сильное расслабление сегментов животных контрольной группы на концентрации салбутамола 1 мкМ (p<0,05) и 10 мкМ (p<0,05), что может объясняться уменьшением количества  $\beta$ -адренорецепторов в ГМ бронхов при бронхиальной астме. Для изучения влияния ИЛ-5 на механическое напряжение ГМ воздухоносных путей сегменты главных бронхов инкубировали с данным цитокином. При воздействии салбутамола на инкубированные с ИЛ-5 сегменты, предсокращенные гиперкалиевым раствором Кребса, наблюдалось уменьшение степени расслабления как в контрольной (на концентрации салбутамола 1 мкМ (p<0,05, n=6) и 10 мкМ (p<0,05, n=6)), так и в экспериментальной (на концентрации салбутамола 0,1 мкМ (p<0,05, n=6), 1 мкМ/мл (p<0,05, n=6) и 10 мкМ (p<0,05, n=6)) группах. Таким образом, наблюдаемое ИЛ-5 – индуцированное уменьшение дилатационных реакций гладких мышц бронхов может вносить вклад в существование бронхиальной гиперреактивности при бронхиальной астме. Более того, ранее было показано, что для развития бронхиальной гиперчувствительности критическими являются ИЛ-5 и ИЛ-4, но не эозинофилы или IgE.

## СОСТОЯНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗИСА АППАРАТА ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ В НОРМЕ И ПРИ БРОНХООБСТРУКТИВНОЙ ПАТОЛОГИИ

*Карзилов А.И., Тетенов Ф.Ф., Бодрова Т.Н.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

По результатам комплексного исследования аппарата внешнего дыхания (АВД), включающего изучение биомеханических свойств легких и механизмов регуляции АВД у здоровых лиц и больных с бронхообструктивным синдромом (БОС), в 1999 г. нами была впервые сформулирована концепция биомеханического гомеостаза АВД, не имеющая аналогов в отечественной и зарубежной науке. Под биомеханическим гомеостазом АВД подразумевается способность организма поддерживать постоянство биомеханических функциональных компонентов АВД в статических и динамических условиях функционирования АВД и механизмах его обеспечения в норме и патологии. Построена примерная структурная модель регуляции биомеханического гомеостаза АВД в норме и при бронхообструктивной патологии, включающая 2 уровня регуляции – внутрилегочный и внелегочный. Внутрилегочный уровень регуляции биомеханического гомеостаза АВД обеспечивается изменениями структуры компонентов неэластического сопротивления и функциональными изменениями эластического сопротивления легких. Внелегочный уровень регуляции биомеханического гомеостаза АВД обеспечивается содружественной работой дыхательного центра, вегетативной нервной системы, лимбических структур, подкорковых и корковых анализаторов мозга, а у больных с БОС также и поведенческим гомеостазом в форме синдрома госпитальной абстиненции. Концепция биомеханического гомеостаза АВД объясняет многие парадоксальные данные, полученные при исследовании АВД у здоровых лиц и больных с БОС, а также позволяет прогнозировать биомеханические эффекты различных терапевтических воздействий на АВД у больных с БОС.

## ВЕНТИЛЯТОРНЫЙ ОТВЕТ ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА ПРИ ИНИЦИИРУЕМОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

*Карташова Н.А.*

*Ульяновский государственный университет (г. Ульяновск)*

Проблема экспериментального изучения роли супрабульбарных структур и мышечно-суставной рецепции в регуляции дыхания при мышечной работе до сих пор остается актуальной, несмотря на ее многолетнее изучение. Особенно важным представляется изучение характера взаимодействия между дыхательным генератором и спинальным генератором шагания. Исследования были проведены на 16 здоровых испытуемых в возрасте 24–32 года. Регистрировались: ЭМГ активность мышц бедра, голени, диафрагмы, кинематические характеристики движений, дыхательные параметры. Исследовательская парадигма предусматривала: 1) выполнение произвольно вызванных локомоций в условиях «горизонтальной вывески»; 2) комбинаторное осуществление вибрационной и электрической стимуляции мышц; 3) проведение адресной активации дыхательного центра возрастающим гиперкапническим стимулом. Было установлено, что у испытуемых произвольная двигательная активность мгновенно изменяла паттерн дыхания и особенно на фоне усиленной хеморецепторной стимуляции (прирост вентиляции был обусловлен в основном за счет частотного компонента паттерна дыхания,  $p < 0,05$ ). В случае вибрационного и электрического воздействия

на мышцы ног произвольные движения возникали только на 3–5 дыхательном цикле, и приводили к незамедлительному, более выраженному усилению легочной вентиляции за счет дыхательного объема ( $p < 0,05$ ). Таким образом, можно заключить, что влияние проприорецепции с мышц ног на активность дыхательного центра бесспорно и более отчетливо, чем при произвольно инициируемых движениях.

## МЕАТОТИМПАНАЛЬНАЯ БАРОТЕРАПИЯ ПЕРФОРАТИВНЫХ СРЕДНИХ ОТИТОВ

*Книпенберг А.Э., Староха А.В., Агеев И.В., Давыдов А.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Для оптимизации результатов лечения перфоративных средних отитов нами апробирована технология меатотимпанальной баротерапии. Способ предполагает поэтапное управляемое дренирование и аэрацию глубоких полостей среднего уха (ПСУ), микробиологическое исследование глубокой фракции экссудата ПСУ и введение в них лекарственных препаратов. На первом и втором этапе лечения в перепончатую-хрящевую часть наружного слухового прохода (НСП) вводят воронку Зигля (ВЗ) с обтурирующей манжеткой. К переходнику ВЗ присоединяют манометр и эластичный баллон, сжатый на  $1/2$  объема, что обеспечивает регулируемое отрицательное давление до  $-75$  мм.рт.ст. Дополнительным сжатием баллона, создают положительное давление до  $+75$  мм.рт.ст. Экссудат под действием чередующегося отрицательного и положительного давления эвакуируется из ПСУ в НСП, что визуально контролируется через оптическую насадку ВЗ. В свободные ПСУ всасывается воздух из НСП. Процедуру повторяют до максимально возможного удаления экссудата из среднего уха и восстановления проходимости слуховой трубы. Далее проводят микробиологическое исследование глубокой фракции экссудата ПСУ. На третьем этапе передвижную манжетку с введенной в нее трубкой-ирригатором герметично фиксируют в НСП. К ирригатору присоединяют шприц с раствором лекарственного препарата, соответствующего антибиотикограмме. При трaкции поршня на себя, через раствор в шприц поступают пузырьки воздуха. При обратном движении поршня препарат поступает в НСП и ПСУ, постепенно замещая воздух ПСУ. Результаты: в 30 % случаев отмечено несоответствие видового состава микрофлоры из поверхностных и глубоких фракций экссудата. Применение данного способа лечения у 30 больных с перфоративным гнойным отитом позволило добиться прекращения оторреи за 3–4 процедуры как при остром, так и при хроническом отите. Сроки лечения были сокращены в среднем на 4–6 дней.

## МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЛЕГКИХ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОБОНЯТЕЛЬНЫЕ ЛУКОВИЦЫ

*Лукина С.А., Михайлов Д.М., Уракова М.А.*

*Ижевская государственная медицинская академия (г. Ижевск)*

Известно участие центральных лимбических структур в регуляции метаболических функций легких. Учитывая многообразие связей с нейромедиаторными системами мозга одного из афферентов лимбической системы – обонятельной луковицы, целью работы стало изучение сурфактанта, водного баланса и коагуляционной активности легких при активации обонятельной луковицы (ОЛ) в условиях контрлатерального введения медиаторов. Опыты выполнены на 94 крысах, в том числе 53 – контрольных, 10 – активация ОЛ без дополнительных воздействий, 10 – активация ОЛ на

фоне контрлатерального введения глутамата, 8 – ГАМК, 13 – ацетилхолина. Спустя 2 нед определяли содержание фосфолипидов, холестерина и поверхностное натяжение бронхо-альвеолярных смывов. Оценивали параметры водного баланса и коагуляционной активности легких (АЧТВ и ПВ в притекающей и оттекающей от легких крови). Установлено, что активация ОЛ сопровождалась дисбалансом параметров водного обмена (увеличение экстраваскулярной жидкости на фоне уменьшения кровенаполнения) и показателей коагуляционной активности легких (увеличение АЧТВ и уменьшение ПВ). Увеличивалось содержание фосфолипидов с сохранением их поверхностно-активных свойств. При дополнительном введении ГАМК, дисбаланс показателей водного баланса и коагуляционной активности был менее выражен. Воздействие глутамата и ацетилхолина сопровождалось увеличением общего количества жидкости легких на фоне неизменного (глутамат) или увеличенного (ацетилхолин) кровенаполнения органа. Активирующее влияние ОЛ на метаболизм сурфактанта в условиях введения всех нейромедиаторов сохранялось.

Таким образом, показано участие обонятельных луковиц в лимбическом контроле метаболических функций легких.

#### **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ АБСЦЕССОМ ПЕРЕГОРОДКИ НОСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛАСТИЧНЫХ ПРОНИЦАЕМЫХ МЕТАЛЛОИМПЛАНТАТОВ**

*Просекин А.С., Староха А.В., Давыдов А.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

При абсцессе перегородки носа (ПН), наряду с седловидной деформацией наружного носа, нарушаются и другие функции полости носа. Нами предложен метод восстановления утраченной опорной функции ПН с использованием эластичных пористых имплантатов из никелида титана (NiTi). У 25 больных первой группы – дефекта хряща ПН замещался имплантатами из NiTi. Лечение 10 пациентов второй группы проводилось традиционным методом: вскрытие, дренирование абсцесса и антибиотикотерапия. Контрольная группа состояла из 25 здоровых добровольцев. До операции и в различные сроки п/о исследовались: транспортная и дыхательная функции носа; проводились оптическая риноэндоскопия, рентгенография, ольфактометрия и фотодокументирование. Сравнительная характеристика метода замещения дефекта 4-х угольного хряща NiTi при абсцессе ПН и классического метода лечения этого заболевания, убедительно свидетельствует о преимуществе имплантационного эндопротезирования: все функции полости носа как в раннем (7-е сут.), так и в позднем (3 мес.) п/о восстанавливались быстрее. Через год все показатели функционирования полости носа в I группе больных полностью соответствовали аналогичным показателям здоровых лиц, в то время как во II группе сохранялось достоверное угнетение транспортной, снижение обонятельной и дыхательной функций полости носа. У всех пациентов второй группы уже в раннем п/о периоде развился коллапс хрящевого остова с последующим формированием седловидной деформации носа. Во всех случаях в I группе удалось сохранить эстетическую функцию наружного носа. Таким образом, выявленная стабильность анатомо-функционального и косметического эффектов эндопротезирования разрушенных в результате абсцесса опорных структур ПН свидетельствует о перспективности использования данных технологий в реконструктивной хирургии ПН.

#### **УЧАСТИЕ ЛАТЕРАЛЬНОГО ЯДРА МИНДАЛИНЫ В РЕГУЛЯЦИИ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ ДЫХАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА КРЫС**

*Романова И.Д.*

*Самарский государственный университет (г. Самара)*

Ранее были описаны изменения паттерна дыхания при электростимуляции латерального ядра миндалины. Очевидно, что они обусловлены изменениями активности нейронов бульбарного дыхательного центра. В острых опытах на наркотизированных крысах проведён анализ влияния электростимуляции латерального ядра миндалины на параметры биоэлектрической активности нейронов дыхательного центра. Результаты проведенных исследований показали, что электростимуляция (50 Гц, 5 В) латерального ядра миндалины вызывает изменения биоэлектрической активности инспираторных и ретикулярных нейронов. Отмечены как стимуляция, так и угнетение первых и активация последних. Изменения нейрональной активности под влиянием раздражения данного ядра развивались с латентным периодом от 2 до 5 с. Так, в 60 % наблюдений отмечено угнетение активности инспираторных клеток: продолжительность залпов активности и количество импульсов в залпе уменьшались, соответственно, на  $12,5 \pm 6,0$  % ( $p < 0,05$ ),  $18,5 \pm 7,1$  % ( $p < 0,05$ ) от исходного, а средняя частота следования импульсов в залпе практически не изменялась. В остальных случаях отмечены признаки роста биоэлектрической активности инспираторных нейронов: продолжительность залпов, количество импульсов в них и средняя частота импульсов в залпе незначительно возрастали, а межимпульсный интервал незначительно уменьшался. Стимуляция данного ядра приводила также к увеличению частоты импульсации ретикулярных нейронов ядра солитарного тракта на  $17,84 \pm 7,37$  % ( $p < 0,05$ ). Таким образом, полученные данные указывают на то, что респираторные влияния латерального ядра миндалины реализуются на уровне нейронов дыхательного центра.

#### **РЕГУЛЯЦИЯ ДЫХАНИЯ**

*Сафонов В.А., Тарасова Н.Н., Белова Е.А.*

*ГУ НИИ общей патологии и патофизиологии РАМН  
(г. Москва)*

Предложен некий обобщающий вариант схемы управления дыхательной системой, согласно которой она, будучи вегето-соматической системой с чётко очерченными афферентными, центральными и эфферентными звеньями, является открытой, многоэкстремальной, адаптивной, самообучающейся системой, построенной по иерархическому принципу. В конечном счёте, при любых условиях жизнедеятельности организма главный регулятор системы – дыхательный центр (ДЦ) оптимально осуществляет управление, как по отклонению, так и по возмущению. Отмечена недоказанность выделения самостоятельных центров вдоха и выдоха и предполагаемых реципрокных отношений между ними. Показана неконструктивность идеи о множественности ДЦ с вычлениением автономных пневмотаксического, апнейстического, гаспинг центров и центра глубокого выдоха. При системном рассмотрении остаются неоднозначными и неубедительными аргументы в пользу решающей роли нейронов пре-Бётцингерова комплекса, а также пре-инспираторных нейронов в иницировании дыхательного ритма и поддержании ритмогенеза в ДЦ. Считаем, что ДЦ интактного организма, расположенный в области продолговатого мозга, интегрально исполняет основные функции автогенерации дыхательного ритма, хеморегуляции и механорегуляции в дыхательной системе в соответствии с общими запросами организма на

текущий момент. Наиболее стабильной ритмообразующей нейронной структурой представляется 4-нейронная ячейка из разных групп (ранних и поздних инспираторных и экспираторных) дыхательных нейронов, объединённых обратными рекуррентными тормозными связями.

### **ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ 7-14 ЛЕТ г. АРХАНГЕЛЬСКА**

*Смолина В.С., Анциферова О.А., Гудков А.Б., Смолин А.В.*

*Северный государственный медицинский университет  
(г. Архангельск)*

Организм ребенка в большей степени, нежели организм взрослого, подвержен воздействию неблагоприятных природно-климатических условий Севера, которые сказываются не только на его физическом совершенствовании и здоровье в настоящий момент, но и влияют на ход его дальнейшего развития. Исследование функции внешнего дыхания и оценка его экономичности были проведены в зимний период года (в январе и феврале) у 354 практически здоровых детей 7-14 лет среднего уровня физического развития, родившихся и постоянно проживающих в г. Архангельске. Оценивались следующие показатели: легочные объемы (РОВд, РОвд, ДО, ЖЕЛ), показатели легочной вентиляции (ЧД, МОД, МВЛ), показатели проходимости дыхательных путей (ФЖЕЛ<sub>1</sub>, индекс Тиффно, СОС<sub>25-75</sub>, СОС<sub>75-85</sub>), рассчитывались РД, ПО<sub>2</sub>, ДК, КиО<sub>2</sub>, ВЭ, О<sub>2RC</sub>, О<sub>2CC</sub>. В результате проведенного исследования установлена функциональная перестройка системы внешнего дыхания. Функциональный статус аппарата внешнего дыхания у детей на Севере формируется как отчетливая адаптационная реакция на экстремальные требования внешней среды, при этом наиболее характерные компенсаторно-приспособительные реакции проявляются в гиперфункции вентиляционного аппарата в покое, в снижении предельных и резервных способностей легких в сочетании с проявлениями obstructивных нарушений и снижением экономичности легочного газообмена.

### **РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ПРИ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА ГОРТАНИ И ТРАХЕЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОСОВМЕСТИМЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Староха А.В., Дармаков В.В., Павлов В.Ю., Смолина Е.С.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Основной целью реконструктивно-восстановительных хирургических вмешательств на гортанно-трахеальном сегменте верхних дыхательных путей является восстановление дыхательной функции. Длительное нарушение нормального физиологического дыхания через естественные дыхательные пути приводит к возникновению самостоятельного заболевания – хронической стенотической болезни. Разработанные нами оригинальный способ и устройство позволяют осуществить пластическое закрытие трахеостомы, как заключительный этап ларинготрахеопластики. Способ применим при различных заболеваниях, вызывающих стойкую дыхательную обструкцию гортани и трахеи. Методика основывается на использовании нити и компрессионного устройства из сверхэластичного никелида титана. Благодаря биомеханической совместимости данного имплантационного материала с тканями организма, обеспечивается длительное и гармоничное их совместное функционирование. При завершении процесса регенерации в просвете трахеи формируется минимально выраженный не флотирующий при дыхании рубец, с эпителиальным покровом. Динамическому

эпителиальным покровом. Динамическому обследованию через 3, 6 и 12 мес подвергнуто 15 больных, прооперированных по нашей методике, в возрасте от 18 до 50 лет. Исследование дыхательной функции проведено на компьютерном спирографе Master Screen Pneumo (2003) фирмы Jaeger. Количественные спирографические показатели, полученные при обследовании данной группы больных, свидетельствуют об отсутствии тенденции к развитию стеноза трахеи. Таким образом, предложенный нами хирургический метод лечения «хронических стенотических» заболеваний гортани и трахеи, является достаточно эффективным для восстановления функции внешнего дыхания.

### **МУКОЦИЛИАРНЫЙ ТРАНСПОРТ НАЗОЛАКРИМАЛЬНОГО СИНУСА**

*Староха А.В., Шилов М.В., Токарева Н.С.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Под назолакримальным синусом (НЛС) рассматривают слезный мешок и слезноносовый проток, которые являются частью барьерно-транспортного коллектора, соединяющего конъюнктивальную полость с собственно полостью носа. Эта область является наименее изученной и представляет большой практический интерес, как для офтальмологов, так и для оториноларингологов.

Цель исследования: изучить направления и время прохождения слезной жидкости (СЖ) в НЛС и полости носа.

Материал и методы: 10 добровольцев без патологии слезоотводящего аппарата в возрасте от 20 до 24 лет, а также органокомплексы НЛС, полученные в течение 12 часов после смерти от скоропостижно скончавшихся. Для исследования использовали 10 % раствор флюорената и риноэндоскопическую технику Karl Storz (эндоскопы Ø 2,4мм).

Результаты: из конъюнктивы слезная жидкость за счет насосного действия слезных канальцев попадает в слезный мешок, откуда вследствие сокращений мышц Горнера выталкивается в слезно-носовый проток. Слизистая оболочка слезно-носового протока образует складки, покрытые многоядным мерцательным эпителием, который активно транспортирует СЖ вдоль спиральной складки Гиртля в дистальный отдел. Отсюда СЖ выходит в полость носа, направляясь складкой Гаснера кпереди и кверху. Из свода нижнего носового хода транспорт продолжается вдоль латеральной стенки полости носа, опускаясь на дно лишь в области хоан. Время прохождения СЖ в НЛС составляет 58,3±1,27 с. Общее время транспорта от конъюнктивальной полости до хоан – 5,06±0,06 мин. Таким образом, транспорт СЖ является активным процессом, связанным с скоординированной работой мукоцилиарного аппарата в НЛС и полости носа.

### **РЕАКЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ВВЕДЕНИЕ АГОНИСТОВ ГАМКЕРГИЧЕСКИХ РЕЦЕПТОРОВ**

*Тараканов И.А., Тихомирова Л.Н., Тарасова Н.Н., Сафонов В.А.*

*НИИ общей патологии и патофизиологии РАМН (г. Москва)*

Для выяснения механизма участия ГАМК-ергической системы в регуляции дыхания изучали состояние внешнего дыхания и формирование дыхательного ритма у наркотизированных крыс после системного введения оксibuтирата, фенибута и баклофена, а также центрального микроинъекции γ-аминомасляной кислоты (ГАМК) и баклофена в ядро одиночного пути (ЯОП). Системное введение оксibuтирата (750 мг/кг), агониста ГОМК- и частично ГАМКв-рецепторов, вызывало довольно быстрое и существенное снижение частоты дыхания (ЧД). Затем, в 60 % случаев развивалось периодическое апнейстическое дыхание

с задержкой в фазе пассивного выдоха. После введения фенибута (400 мг/кг), неселективного ГАМК-агониста, наблюдали нарушение характера дыхания в виде удлиненных вдохов, без изменений дыхательного ритма. При введении баклофена (10 мг/кг), селективного ГАМК-агониста, не происходило никаких существенных изменений параметров дыхания. Двустороннее введение ГАМК в ЯОП существенно уменьшало ЧД и вызывало апнейстическое дыхание с задержками на вдохе. Эффект центральной микроинъекции баклофена на паттерн дыхания был качественно подобным, но более выраженным и долговременным, чем эффект ГАМК. Найдено, что ГАМКергическая система играет важную роль в центральной регуляции дыхания, оказывая выраженное влияние на механизм генерации дыхательного ритма. Полученные данные подтверждают нашу концепцию о нейрогуморальных механизмах возникновения патологических типов дыхания центрального генеза за счет накопления в зоне ДЦ продуктов гипоксического метаболизма (в том числе ГАМК) и их воздействия на соответствующие медиаторные системы. Обнаружено также, что тип реакции ДС на введение ГАМК-агонистов зависит не только от их фармакологических особенностей, но и от способа введения этих препаратов.

### **ИЗМЕНЕНИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ НА ЛОКАЛЬНУЮ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЮ ГОЛУБОГО ПЯТНА НА ФОНЕ БЛОКАДЫ β-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ ДЫХАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА**

*Толкушкина Д.Н.*

*Самарский государственный университет (г. Самара)*

Изучение центральных механизмов респираторного контроля является одним из актуальных направлений современной физиологии, при этом существенно важным представляется вопрос о супрабульбарной регуляции дыхания. В настоящее время одним из перспективных направлений в рамках супрабульбарной регуляции дыхания является изучение особенностей и механизмов реализации респираторных влияний основного норадренергического ядра центральной нервной системы – голубого пятна (ГП). Учитывая медиаторную природу нейронов ГП, закономерно предполагать, что его влияния на дыхательный центр (ДЦ) реализуются с участием норадреналина (НА), подтверждением чего являются респираторные эффекты раздражения ГП электрическим током в условиях воздействия обзидана на дорсальную поверхность продолговатого мозга. На фоне блокады бульбарных β-адренорецепторов раздражение ГП вызывало увеличение амплитуды осцилляций и длительности залпа инспираторных мышц по сравнению с исходным значением. Микроинъекции обзидана в ядро солитарного тракта при электростимуляции ГП приводит к стимуляции дыхания, в то время как локальное воздействие обзидана на область роstralной части вентральной дыхательной группы на фоне электростимуляции ГП приводило к угнетению дыхания. Таким образом, допустимо предполагать, что НА, изменяя функциональное состояние β-адренорецепторов различных ядер ДЦ, может при локальной электростимуляции, а также при возбуждении ГП в естественных условиях, модулировать его респираторные эффекты.

### **РОЛЬ АДЕНОЗИНА В АНГИОГЕНЕЗЕ**

*Феоктистов И.*

*Университет Вандербилта (г. Нэшвилл, США)*

Внеклеточная концентрация аденозина повышается в ситуациях, когда энергетические потребности тканей возрастают, а доставка кислорода недостаточна, как, например, при ише-

мии, воспалении или опухолевом росте. Непосредственный эффект аденозина, направленный на расширение кровеносных сосудов, хорошо известен. Мы предположили, что аденозин может вызывать и долговременную компенсаторную реакцию, стимулируя образование новых кровеносных капилляров (ангиогенез). Мы сравнили экспрессию аденозиновых рецепторов в эндотелиальных клетках, выделенных из пуповинной вены (HUVEC) и микроциркуляторного русла кожи (НМЕС). На основании измерения мРНК и стимуляции аденилатциклазной активности аденозином, мы пришли к заключению, что HUVEC содержат в основном A<sub>2A</sub> тип аденозиновых рецепторов, в то время как НМЕС экспрессируют преимущественно A<sub>2B</sub> рецепторы. Стимуляция НМЕС аденозином вызывала увеличение мРНК и секрецию ангиогенных факторов – VEGF, bFGF и IL-8, в то время как этот эффект отсутствовал в HUVEC. Используя трансфекцию каждого из аденозиновых рецепторов (A<sub>1</sub>, A<sub>2A</sub>, A<sub>2B</sub> или A<sub>3</sub>) вместе с люциферазным репортером для VEGF или IL-8, мы продемонстрировали, что только A<sub>2B</sub> рецептор способен активировать транскрипцию этих ангиогенных факторов. Аденозин вызывал продукцию ангиогенных факторов в клетках гладкой мускулатуры, в клетках глиобластомы и в тучных клетках, содержащих преимущественно A<sub>2B</sub> рецепторы. Аденозин стимулировал рост и миграцию эндотелиальных клеток, а также формирование капиллярных структур в смешанной культуре тучных и эндотелиальных клеток. Таким образом, наши результаты подтверждают гипотезу, что стимулирование образования новых кровеносных сосудов является одной из основных функций A<sub>2B</sub> аденозиновых рецепторов.

### **БРАДИКИНИНАКТИВИРУЮЩАЯ ФУНКЦИЯ ЛЕГКИХ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТОРАКОТОМИИ**

*Шумилов С.П., Шумилова Е.А.*

*Сургутский государственный университет  
(г. Сургут)*

Целью нашей работы явилось изучение брадикининактивирующей функции легких при торакотомии. Эксперименты были выполнены на 115 белых беспородных крысах массой тела 180 – 220 г. 91 крысе под эфирным наркозом моделировали торакотомию. Брадикининактивирующая функция легких определялась фармакокинетическим методом. Метод заключается в том, что строятся дозо-зависимые кривые при внутривенном и внутриартериальном введении брадикинина. Сравнение проводится по дозе, вызывающей половину максимального эффекта (ЕД<sub>50%</sub>). Сравнение ЕД<sub>50%</sub> при внутриартериальном и внутривенном введении брадикинина выражалось в процентах инактивации полипептида. Материалы исследований обрабатывались статистически с использованием (t) критерия Стьюдента. Через час после торакотомии инактивация брадикинина снизилась на 23% (P < 0,01). Через 4 часа брадикининактивирующая функция легких повысилась и не отличалась от контрольного уровня. Через 12 часов наблюдалось вновь уменьшение инактивации брадикинина на 28% (P < 0,01). Через 24 часа отмечалось повышение инактивации брадикинина легкими, однако она не достигала контрольного уровня и оставалась достоверно сниженной на 16% (P < 0,05). Таким образом, мы видим двухфазную кривую динамики инактивации брадикинина легкими при торакотомии в эксперименте. Учитывая, что инактивация кининов уменьшается на первый час в связи с потребностью сосудистой системы в кининах для регуляции гемодинамики. Можно считать данную реакцию организма саногенетической и рекомендовать усилить ее введением ингибиторов дипептидилкарбоксипептидазы нового поколения.



## VI. ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЦ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДВИЖНОСТЬ

### РОЛЬ ЦИТОСКЕЛЕТА В РЕГУЛЯЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГЛАДКИХ МЫШЦ

*Килин А.А., Гусакова С.В., Анфиногенова Я.Д., Ковалев И.В., Баскаков М.Б., Миноченко И.Л., Бородин Ю.Л.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Методом механографии и двойного «сахарозного моста» изучалась роль цитоскелета и цАМФ-зависимой внутриклеточной сигнальной системы в регуляции электрической и сократительной активности гладких мышц при действии гиперкалиевого раствора и фенилэфрина. Объектом исследования служили гладкомышечные сегменты грудного отдела аорты крысы и мочеточника морской свинки. Состояние цитоскелета модулировали с помощью колхицина и цитохалазина В, содержание внутриклеточного цАМФ – форсколином. Предобработка гладкомышечных препаратов колхицином и цитохалазином В в течение 90 мин приводила к значительному снижению амплитуды гиперкалиевого (КСI 30 мМ) и фенилэфринового сокращений сосудистых сегментов, а так же к угнетению электрической и сократительной активности гладких мышц мочеточника. Форсколин (1 мкМ) вызывал полумаксимальное снижение механического напряжения сосудистых гладких мышц на фоне гиперкалиевого раствора и фенилэфрина, как в контрольных экспериментах, так и в присутствии колхицина и цитохалазина В. Добавление в раствор Кребса форсколина, после предобработки колхицином и цитохалазином В гладких мышц мочеточника приводило к дополнительному угнетению электрической и сократительной активности, но в меньшей степени, по сравнению с контролем в растворе Кребса. Полученные результаты свидетельствуют о вовлечении элементов цитоскелета в регуляцию сократительных эффектов фенилэфрина и гиперкалиевого раствора. Однако сохранность действия форсколина в этих условиях позволяет предположить, что общими точками соприкосновения механизмов, модулирующих состояние цитоскелета и сократительный ответ сосудистых гладких мышц, могут являться не только цАМФ зависимая, но и кальциевая сигнальные системы.

### СВОЙСТВА ГЛАДКИХ МЫШЦ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО pH

*Кольцов А.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Методом двойного «сахарозного мостика» изучались параметры электрической и сократительной активности гладкомышечных клеток циркулярного слоя дистального отдела тонкого кишечника котов, при изменении внутриклеточного pH. В концентрации  $2 \times 10^{-2}$  M хлористый аммоний ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) снижал сопротивление мембраны на  $15,65 \pm 0,83$  % ( $p < 0,05$ ;  $n = 8$ ), а величину вызванных сократительных ответов на  $40,1 \pm 1,59$  % ( $p < 0,05$ ;  $n = 8$ ). Отмыв  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , характеризовался частичным увеличением сопротивления мембраны до  $89 \pm 3,82$  % ( $p < 0,05$ ;  $n=8$ ), вызванная сократительная активность возрастала до  $109,4 \pm 4,81$  % ( $p < 0,05$ ;  $n=8$ ) по сравнению с фоновыми значениями в нормальном растворе Кребса. На фоне действия  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ( $2 \times 10^{-2}$  M) нитропруссид натрия (HNa) ( $10^{-4}$  M) вызывал снижение сопротивления мембраны до  $50,25 \pm 1,84$  % ( $p < 0,05$ ;  $n = 8$ ) и

полное подавление вызванных сократительных ответов. Окончание Действия  $\text{NH}_4\text{Cl}$  характеризовалось частичным восстановлением сопротивления до  $73,7 \pm 3,05$  % ( $p < 0,05$ ;  $n=8$ ), а вызванных сократительных ответов до  $26,9 \pm 1,16$  % ( $p < 0,05$ ;  $n=8$ ) в сравнении с контрольными значениями. Эффекты HNa частично нивелировались на фоне тетраэтиламмония ( $10^{-2}$  M). Таким образом, внутриклеточное закисление сопровождается повышением электрической и сократительной активности. При внутриклеточном защелачивании наблюдается ингибирующий эффект на электрофизиологические параметры. Нитропруссид натрия проявлял ингибирующие свойства при различных уровнях внутриклеточного pH. Это частично обусловлено изменением калиевой проводимости мембраны гладкой мышцы.

### ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕРВНЫХ ПРОВОДНИКОВ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МИКРОВОЛН

*Мельчиков А.С.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Исследование проведено на 60 половозрелых пестрых морских свинок-самцах, массой 400–450 гр. В эксперименте применялась проба с двигательной активностью (ДА) – бег в колесе в течение 20 мин, затем животных подвергали воздействию микроволн термогенной интенсивности (длина волны – 12,6 см., частота 2375 МГц, плотность потока мощности – 60 мВт/см<sup>2</sup>, экспозиция – 10 мин). Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 ч, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия микроволн. Фрагменты поперечнополосатой мышечной ткани (ППМ) были взяты из различных областей (передние конечности, спина, задние конечности), которые затем импрегнировали 20 % раствором азотнокислого серебра по Бильшовскому Гросс в модификации А.И. Рыжова, с последующим заключением в балзам. Со стороны нервных проводников морфоколичественно оценивали изменения коэффициента расширения, диаметра безмиелиновых участков претерминалей, размеров перехватов Ранвье. В результате проведенного исследования установлено, что предварительное применение двигательной активности модифицировало изменение указанных показателей нервных проводников ППМ всех участков локализации при применении микроволн, особенно передних и задних конечностей, где они приближались к показателям ППМ спины, в то же время не достигая их на протяжении всех сроков наблюдений в эксперименте.

### СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МЫШЦ У БОЛЬНЫХ АХОНДРОПАЗИЕЙ ПОСЛЕ УДЛИНЕНИЯ ГОЛЕНИ

*Менищикова Т.И.*

*Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова  
(г. Курган)*

Целью данного исследования явилась оценка структурного и функционального состояния мышц голени после удлинения

с помощью чрескостного дистракционного остеосинтеза. Материал и методы исследования. Обследованы больные ахондроплазией в отдаленные сроки после удлинения ( $n=25$ ). Сократительную способность мышц измеряли на динамометрическом стенде. Ультразвуковые исследования выполнены с помощью аппарата Sonoline SL-450. Результат исследования. После удлинения голени на 10 см и более визуализировалось повышение эхоплотности *m.tibialis anterior* и *m. extensor digitorum longus* на 30 % и более, по сравнению с исходным уровнем из-за большого числа соединительной ткани. Структура задней группы мышц восстанавливалась практически полностью и имела характерную исчерченность. Недовосстановление сократительной способности мышц – тыльных сгибателей стопы (ТСС) составляло 30 % – 40 %, а мышц подошвенных сгибателей (ПСС) – 18 - 25 %. Повторное удлинение голени приводило к более медленному структурному и функциональному восстановлению передней группы мышц, к дальнейшему повышению количества соединительнотканной прослойки, которая у отдельных пациентов была в тесном контакте с кортикальной пластинкой. Необходимо отметить, что удлинение голени у детей с ахондроплазией приводит к увеличению и мышечной, и сухожильной части, тогда как у взрослых удлиняется только брюшко мышцы. Выявлено, что после удлинения голени на 10 см и более, максимальное значение сократительной способности мышц – ТСС отмечается при установке стопы в голеностопном суставе от  $105^0$ - $115^0$ .

#### **ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГЛАДКИХ МЫШЦ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОГО ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО pH**

*Погодин Ю.А., Студницкий В.Б.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Методом двойного «сахарозного мостика» изучались параметры электрической и сократительной активности гладкомышечных клеток циркулярного слоя проксимального отдела толстого кишечника котлов (ГМК ЦС ПОТК) при изменении внутриклеточного pH. Хлорид аммония (20 мМ) снижал сопротивление мембраны на  $15,75 \pm 0,84$  % ( $p < 0,05$ ;  $n = 9$ ), уменьшал амплитуду и количество потенциалов действия на плато катэлектротона и величину вызванных сократительных ответов на  $36,4 \pm 1,33$  % ( $p < 0,05$ ;  $n = 9$ ) от фоновых значений в нормальном растворе Кребса. Отмена действия  $\text{NH}_4\text{Cl}$  характеризовалась частичным увеличением сопротивления мембраны ( $90 \pm 3,95$  % ( $p < 0,05$ ;  $n=9$ )), восстановлением величины потенциалов действия и повышением тонуса мышечных полосок. На этом фоне вызванная сократительная активность возрастала ( $108,4 \pm 4,76$  % ( $p < 0,05$ ;  $n=9$ )) в сравнении с фоновыми значениями в растворе Кребса. Амилорид (50 мкМ) приводил к снижению сопротивления мембраны  $14,5 \pm 0,65$  % ( $p < 0,05$ ;  $n = 6$ ), повышению амплитуды вызванной электрической активности с одновременным развитием вызванных сократительных ответов величиной  $113 \pm 5,14$  % ( $p < 0,05$ ;  $n = 6$ ) от фоновых значений в растворе Кребса. Таким образом, внутриклеточное закисление сопровождалось повышением электрической и сократительной активности. При внутриклеточном защелачивании наблюдался ингибирующий эффект на электрофизиологические параметры ГМК ЦС ПОТК.

#### **РОЛЬ ГУАНИЛАТ- И АДЕНИЛАТ ЦИКЛАЗНЫХ СИСТЕМ В ЭФФЕКТАХ МОНООКСИДА УГЛЕРОДА НА ВЫЗВАННУЮ СЕКРЕЦИЮ МЕДИАТОРА**

*Ситдикова Г.Ф., Зефирова А.Л.*

*Казанский государственный университет (г. Казань)*

В опытах на нервно-мышечном препарате кожно-грудинной мышцы лягушки с использованием внеклеточного микроэлектродного отведения вызванных электрических ответов при низких концентрациях  $\text{Ca}^{2+}$  (0.2-0.4 ммоль/л) исследовали роль цГМФ и цАМФ-зависимых систем в эффектах монооксида углерода (СО) на вызванную секрецию медиатора. Добавление СО приводило к увеличению частоты миниатюрных токов концевой пластинки (ТКП) и амплитуды и квантового состава ТКП. Эффекты СО на вызванную секрецию медиатора были дозозависимыми: с увеличением концентрации эффекты СО на вызванную секрецию медиатора нарастали. Для выявления роли гуанилатциклазной системы в эффектах СО использовали ингибиторы растворимой гуанилатциклазы (ODQ и LY-83583) и мембранопроникающий аналог циклического нуклеотида – 8BrcGMP. На фоне блокирования гуанилатциклазы эффекты СО сохранялись, хотя были менее выражены чем в контроле. Увеличение внутриклеточной концентрации цГМФ не имитировало эффектов СО, однако, снимало его эффекты на секрецию медиатора. На фоне блокирования активности аденилатциклазы (MDL-12330A) эффекты СО не проявлялись. Увеличение внутриклеточной концентрации 8BrcGMP вызывало прогрессирующее увеличение амплитуды и квантового состава ТКП и снимало действие СО на вызванную секрецию медиатора. Полученные данные невозможно объяснить влиянием СО исключительно на цГМФ-зависимый механизм. Возможно, эффекты СО на секрецию медиатора могут опосредоваться через изменение внутриклеточной концентрации цАМФ в результате ингибирования аденилатциклазы.

*Работа поддержана грантами РФФИ № 03-04-96252, 02-04-48822, «НШ» № 1383.2003.4.*

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ МЫШЕЧНОЙ ЖЕСТКОСТИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЗРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ ЧЕЛОВЕКА**

*Сметанин Б.Н., Попов К.Е., Кожина Г.В.*

*Институт проблем передачи информации РАН (г. Москва)*

Влияние зрения на устойчивость вертикальной позы человека может опосредоваться не только использованием зрительной информации о движении собственного тела, но и регуляцией жесткости позных мышц в зависимости от условий зрительного контроля. С целью изучения роли последнего фактора у 10 здоровых испытуемых исследовали влияние условий зрительного контроля (открытых или закрытых глаз, горизонтальной зрительной инверсии, центрального зрения) на мышечную жесткость при спокойном стоянии на платформе стабилорафа. Оценка жесткости проводили путем спектрального анализа выделенной из стабилорафической переменной, характеризующей разность между траекторией центра давления стоп (ЦД) и перемещениями вертикальной проекции центра тяжести (ЦТ). Поскольку эта переменная (ЦД-ЦТ) пропорциональна горизонтальному ускорению, она выражает результирующую мышечно-суставную жесткость. Мышечную жесткость оценивали величинами медианной частоты и среднеквадратичного значения (rms) амплитудного спектра этой переменной. Среднеквадратичное значение статистически достоверно менялось в зависимости от зрительных условий (ANOVA:  $F = 3,77$ ;  $p < 0,02$ ). Для сагиттальной плоскости его величина была наибольшей при закрытых глазах

( $0,126 \pm 0,03$  мм) и инвертированном зрении ( $0,119 \pm 0,03$  мм), уменьшалась при центральном зрении ( $0,106 \pm 0,04$  мм) и становилась наименьшей при открытых глазах ( $0,095 \pm 0,02$  мм). Медианная частота при этом менялась незначительно, находясь в пределах  $0,97-0,99$  Гц для исследованного диапазона частот  $0,02-3,0$  Гц.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 05-04-49877.

**ВЛИЯНИЕ ОПОРНОЙ РАЗГРУЗКИ  
НА СПОНТАННУЮ КВАНТОВУЮ СЕКРЕЦИЮ  
МЕДИАТОРА В СИНАПСАХ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ  
РАЗНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО  
ПРОФИЛЯ**

**Тяпкина О.В., Никольский Е.Е.**

*Институт биохимии и биофизики КазНЦ РАН  
(г. Казань)*

Целью данной работы явилось сопоставление интенсивности спонтанной квантовой секреции медиатора из двигательных нервных окончаний в синапсах мышц разного функционального профиля в трех группах животных: – контрольной, находившейся в обычных условиях двигательной активности и в экспериментальных группах, подвергшихся опорной разгрузке (по методике Morey-Holton) в течение 14 и 35 дней. С помощью стандартной микроэлектродной техники на нервно-мышечных препаратах «быстрой» – extensor digitorum longus (EDL) и «медленной» – Soleus мышцах половозрелых самцов крыс линии Вистар регистрировали миниатюрные потенциалы концевой пластинки (МПКП). Об интенсивности спонтанной секреции квантов медиатора судили по распределению межимпульсных интервалов и по средней частоте МПКП. Опорная разгрузка продолжительностью 14 дней снижала интенсивность спонтанной секреции квантов ацетилхолина на 25 % ( $p=0.01$ ,  $n=6$ ) в m.Soleus. Однако при 35 дневной разгрузке частота МПКП увеличивалась на 11 % ( $p=0.05$ ,  $n=6$ ) от контрольных значений. Безопорность в m.EDL не приводила к изменениям интенсивности спонтанной секреции на 14 день, однако на 35 день наблюдалось увеличение частоты МПКП до 175 % ( $p=0.01$ ,  $n=7$ ). Полученные результаты показывают, что опорная разгрузка в зависимости от продолжительности по-разному

влияет на интенсивность спонтанной квантовой секреции медиатора в синапсах скелетных мышц «быстрого» и «медленного» типов.

Работа поддержана грантами: РФФИ и президента РФ НШ №1063.2003.4

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ  $\alpha$ -СТИМУЛИРУЮЩЕГО  
ТРЕНИНГА ПРИ ЭМГ БОС ТЕРАПИИ  
У БОЛЬНЫХ С ПАРЕЗАМИ**

**Циркин Г.М.**

*ГУ НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН  
(г. Новосибирск)*

Целью работы являлось изучение влияния альфа-стимулирующего тренинга, проводимого на фоне ЭМГ-биоуправления, на длительность выработки нового двигательного паттерна у больных с парезами. В работе использовался комплекс «БОСЛАБ», разработанный в ГУ НИИ МББ СО РАМН под руководством академика РАМН М.Б. Штарка. В условиях дневного стационара НПЦ «Нейропомощь» при СибНИИЦМТ было пролечено методом БОС 19 пациентов с грубыми парезами после перенесенного инсульта и 7 пациентов с посттравматическими парезами (из них 13 – инвалиды 1 или 2 групп). Критерием отбора пациентов являлась неудовлетворительная, по данным объективного осмотра и клинического обследования, реабилитация в течение, не менее чем 6 месяцев, включающая обязательное, по крайней мере, однократное лечение в стационаре. Сеансы тренинга (9-10 в курсе лечения) по нормализации мышечного тонуса проводились одновременно с тренингом по стимуляции  $\alpha$ -ритма. Устойчивая положительная динамика (увеличение объема движения и, следовательно, появление способности к самообслуживанию) появлялась уже к 3-4 сеансу у 20 пациентов (86,96 %). А к 10 сеансу наблюдалось практически полное восстановление объема движения у 80 % пациентов. По нашим и литературным данным применение изолированного миографического БОС тренинга обеспечивает появление положительной динамики только к 15-20 занятию. Таким образом, сочетание миографического и  $\alpha$ -стимулирующего биоуправления ведет к существенному сокращению сроков образования нового двигательного паттерна у больных с парезами.

## VII. ФИЗИОЛОГИЯ ПОЧКИ И ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА

### ОСТЕОПОРОЗ И ВАРИАЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ВЛИЯНИИ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ДОЗ ФТОРИДА НАТРИЯ И МИКРОНИЗИРОВАННОГО КЛИНОПТИЛОЛИТА

*Гайдаш А.А., Костровский В.Г., Габуда С.П.,  
Цирельников Н.И., Воронина Н.П., Бабенко О.А.,  
Карандашов Н.Г.*

*Институт неорганической химии СО РАН,  
Научный центр клинической и экспериментальной медицины  
СО РАМН (г. Новосибирск)*

Одним из эффективных способов лечения остеопороза считается длительное (годами) введение фторида натрия, у которого диапазон между терапевтической и токсической дозами весьма узкий. В литературе описана остеогенная активность цеолитов. Среди природных цеолитов клинический интерес представляют клиноптилолиты – каркасные алюмосиликаты, соответствующие основным требованиям лекарственной безопасности. Целью работы было сравнение эффективности коррекции остеопороза с помощью фторида натрия и клиноптилолита. Остеопороз моделировали на самцах крыс Вистар с помощью тестикулэктомии. Микронизированный клиноптилолит получали путем механохимической активации природного цеолитового туфа Холинского месторождения и использовали в качестве кормовой добавки в дозе 0,5-0,7 % от влажной массы рациона. Фторид натрия вводили внутривентриально в дозе 0,5 мг/кг фтор-ионов (ежедневно). Продолжительность опыта – 1 месяц. Минеральные и органические компоненты идентифицировали методами КР (аппарат RFS/100s) и ЯМР  $^{19}\text{F}$  спектроскопии. Спектры регистрировали с диафиза бедренных костей, очищенных от костного мозга, надкостницы и эндоста. У здоровых крыс под влиянием клиноптилолита в бедренных костях увеличивается содержание гидроксилапатита (ГАП). Такой же эффект наблюдается и у тестикулэктомированных крыс. При введении фторида натрия тестикулэктомированным крысам содержание ГАП в бедренных костях удерживается на уровне нормы, но достоверно уменьшается содержание карбоната и появляется флюорит, фторапатит и фторорганические соединения. При комбинированном введении фторида натрия и цеолита уменьшается количество всех фтор-содержащих компонентов, а также ГАП. При этом в кристаллической решетке ГАП увеличивается количество карбонатных групп. Выход фтора из костей и их мелование можно связывать с ошелачивающим действием клиноптилолита и активацией костной фосфатазы, что способствует фосфорно-кислоте растворению фторапатита, связыванию высвобождающегося фтора кальцием и магнием и выходом наночастиц  $\text{CaF}_2$  и  $\text{MgF}_2$ , а гидроксидирование внутрикостной воды обеспечивает приоритетное образование карбонатгидроксилапатита. Таким образом, введение в рацион природного клиноптилолита более эффективно, чем применение фторида натрия сдерживает развитие остеопении, а в случае комбинированного применения способствует выведению фтора из костей и препятствует формированию гиперостоза.

### ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНОГО КЛИНОПТИЛОЛИТА НА МИНЕРАЛИЗАЦИЮ КОСТНОЙ ТКАНИ В СИСТЕМЕ МАТЬ-ПЛОД В УСЛОВИЯХ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

*Гайдаш А.А., Воронина Н.П., Цирельников Н.И.,  
Костровский В.Г., Бабенко О.А.,  
Карандашов Н.Г.*

*Научный центр клинической и экспериментальной медицины  
СО РАМН (г. Новосибирск)*

Клиноптилолиты проявляют выраженную биологическую активность, не мутагенны, не тератогенны и разрешены к применению в качестве компонентов пищевых добавок. В работе изучали характер влияния клиноптилолита на минерализацию костной ткани в условиях почечной недостаточности. В эксперименте использованы самки крыс Вистар. Состояние почечной недостаточности моделировали путем двухэтапного удаления почек – вначале резецировали верхний и нижний полюса левой почки, а через неделю удаляли правую почку. В итоге остается около 1/3 почечной ткани. Через две недели к ренодефицитным крысам подсаживали самцов. В качестве энтеросорбента использовали цеолитовый туф Холинского месторождения (50-65 % клиноптилолита) в дозе 0,5 – 0,7 % от влажной массы рациона. Минералогенез оценивали по количеству гидроксилапатита (ГАП) в костях с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния на аппарате RFS/100S. Спектры записывали с нативных образцов бедренных костей матерей и новорожденных крысят. Содержание гидроксилапатита определяли по отношению площадей характерных полос поглощения на частотах  $1072\text{ см}^{-1}$  для групп  $\text{PO}_4$  и  $2881\text{ см}^{-1}$  для  $\text{CH}$ . При добавлении цеолита в рацион здоровых самок относительное содержание ГАП в бедренных костях увеличивается до  $51,8 \pm 4,6\%$ , у интактных крыс –  $47,5 \pm 3,8\%$  (проценты от органического компонента кости). Цеолит препятствует развитию постгравидарного остеопороза у здоровых крыс – содержание ГАП в бедренных костях удерживается в пределах  $45,2 \pm 3,5\%$  (при содержании беременных крыс на стандартном рационе количество ГАП снижается до  $38,1 \pm 2,1\%$ ). При введении в рацион цеолита в период беременности на фоне почечной недостаточности в костях самок регистрируется более интенсивное образование ГАП –  $51,3 \pm 4,2\%$ , (при содержании крыс на стандартном рационе  $34,3 \pm 2,8\%$ ). У крысят, родившихся от ренодефицитных матерей и содержавшихся в периоде беременности и лактации на стандартном рационе развивается гиперминерализация костной ткани. В первые сутки жизни цеолит сдерживает развитие гиперостоза. При добавлении цеолита в период лактации у всех крысят, родившихся от ренодефицитных матерей независимо от характера питания в периоде беременности, регистрируется повышенное содержание гидроксилапатита. Таким образом, введение цеолита в рацион беременных, как в условиях физиологической нормы, так и при почечной недостаточности препятствует развитию остеопении у матери, а в раннем перинатальном периоде сдерживает гиперминерализацию костной ткани у новорожденных.

## МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ КОСТНОЙ ТКАНИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФТОРИДА НАТРИЯ И КЛИНОПТИЛОЛИТА

*Гайдаш А.А., Костровский В.Г., Габуда С.П.,  
Цирельников Н.И., Воронина Н.П., Бабенко О.А.,  
Карандашов Н.Г.*

*Институт неорганической химии СО РАН,  
Научный центр клинической и экспериментальной медицины  
СО РАМН (г. Новосибирск)*

В работе изучали комбинированное влияние клиноптилолита и фтора на минералогенез. Эксперименты выполнены на самцах крыс Вистар. Микронизированный клиноптилолит получали путем механохимической активации цеолитового туфа Холинского месторождения, который добавляли в корм в дозе 0,5-0,7 % от влажной массы рациона. Фторид натрия вводили ежедневно внутривентриально в дозе 0,5 мг/кг фтор-ионов. Продолжительность опыта – до 2 мес. Элементный состав костей определяли методом атомно-абсорбционной эмиссии. Минеральные и органические компоненты идентифицировали с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния на аппарате RFS/100s. Спектры регистрировали с дифииза бедренных костей. Через 24 ч от начала введения клиноптилолита наблюдается увеличение количества гидроксилпатита (ГАП) с  $46,6 \pm 4,1$  % в контроле до  $56,2 \pm 5,1$  %. Рост количества ГАП до  $77,2 \pm 6,1$  % регистрируется на протяжении 1 мес, но через 2 мес содержание ГАП снижается до  $52,0 \pm 5,1$  %. Такую же динамику имеют и карбонатные группы, относительное содержание которых увеличивается на следующие сутки (в контроле  $8,1 \pm 0,7$  %), через 1 мес –  $12,1 \pm 0,8$  %, а через 2 мес наблюдается снижение до исходного уровня –  $8,8 \pm 0,7$  %. Одновременно в костях увеличивается концентрация кальция до  $15,0 \pm 0,05$  вес % (в контроле  $11,1 \pm 0,02$  вес %), кремния до  $0,4 \pm 0,004$  вес % (в контроле  $0,2 \pm 0,002$  вес %) и фосфора до  $10,6 \pm 0,4$  вес % (в контроле  $8,2 \pm 0,2$  вес %). После отмены клиноптилолита повышенное содержание ГАП (в пределах  $55,6 \pm 5,1$  %) удерживается до 1 мес. При этом содержание карбонатных групп восстанавливается до исходного уровня быстрее: к 10 сут не превышает  $8,9 \pm 0,8$  %. У крыс, содержащихся на стандартном рационе, но которым вводили фторид натрия, через 1 мес содержание ГАП в бедренных костях увеличивается до  $90,6 \pm 8,2$  %, а далее прогрессивно снижается и к окончанию 2 мес становится меньше чем в норме –  $40,2 \pm 3,6$  %. Прирост ГАП в костях под влиянием фтора коррелирует с увеличением концентрации в костях кальция ( $14,4 \pm 0,7$  вес %) и фосфора ( $10,1 \pm 0,01$  вес %), концентрация кремния сохраняется в пределах контроля ( $0,03 \pm 0,001$  вес %). При комбинированном воздействии клиноптилолита и фторида натрия прирост ГАП более сдержан ( $60,3 \pm 4,4$  %). При этом, достоверно уменьшается количество флюорита, фторпатита и фторорганических соединений.

Таким образом, клиноптилолит стимулирует образование термодинамических устойчивых форм гидроксилпатита, а при комбинированном воздействии со фтором способствует его выведению и препятствует развитию гиперостоза.

## УЛЬТРАСТРУКТУРА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧЕК ПОД ВЛИЯНИЕМ КЛИНОПТИЛОЛИТА

*Гайдаш А.А., Цирельников Н.И., Воронина Н.П., Бабенко О.А.,  
Карандашов Н.Г.*

*Научный центр клинической и экспериментальной медицины  
СО РАМН (г. Новосибирск)*

Природные клиноптилолиты – каркасные алюмосиликаты из группы цеолитовых минералов разрешены к применению в качестве пищевых добавок. Интерес к почкам в данном слу-

чае понятен – цеолиты активно вмешиваются в обмен электролитов и модулируют физико-химические свойства воды. Целью работы было установление характера влияния клиноптилолита на структуру и химический состав почек в условиях нормы. Эксперименты выполнены на самцах крыс Вистар. Микронизированный клиноптилолит получали путем механохимической активации цеолитового туфа Холинского месторождения, который добавляли в корм в дозе 0,5-0,7 % от влажной массы рациона. Продолжительность опыта – 3 месяца. Почки фиксировали в 1 % осмиевой кислоте и заливали в аралдит. Элементный состав тканей почек определяли методом атомно-абсорбционной эмиссии. Количество адениловых нуклеотидов в экстрактах почек определяли энзиматически по Хорсту. У крыс, содержащихся на цеолитовом рационе, обнаружено: уменьшение объема сосудистых клубочков, утолщение базальной мембраны гломерулярного фильтра, гиперплазия мезангиальных клеток и увеличение их фагоцитарной активности, уменьшение количества педикул и разрежение фильтрационного лабиринта. В цитоплазме эндотелиоцитов гломерулярных капилляров, эпителиоцитов обоих листов боуменовой капсулы повышено количество вакуолей, лизосом, аутофагосом и миелопоподобных структур. В нефроцитах проксимальных канальцев выявлены гигантские вакуоли и повышено количество аутофаголизосом. Дистальные канальцы в области плотного пятна в состоянии спазма, в нефроцитах увеличено количество ядер, что характерно для повышенной активности аппарата macula densa. В просвете собирательных трубочек увеличено количество детрита, а нефроциты подвержены интенсивной вакуолизации и апоптозу. В почечных сосочках наблюдается гиперплазия интерстициоцитов, значительная их часть находится в состоянии апоптоза. Концентрация калия, натрия и магния в почках цеолитовых крыс сохраняется в пределах нормы. Поэтому причину гипервакуолизации клеток, возможно, объяснить повышенной щелочностью воды. Под влиянием клиноптилолита развивается гиперкальциемия и появляется тенденция к повышению концентрации мочевины в плазме крови, а в корковом веществе почек падает концентрации АТФ. Все это создает предпосылки для снижения реабсорбции осмотически активных факторов и повышения осмолярности почечного ультрафильтрата. Таким образом, клиноптилолит, используемый в качестве пищевой добавки, вызывает в почках структурные сдвиги, свидетельствующие о функционировании в режиме напряжения.

## ВЛИЯНИЕ КЛИНОПТИЛОЛИТА НА ФУНКЦИИ ПОЧЕК И ВОДНО-СОЛЕВОЙ ГОМЕОСТАЗ

*Герасев А.Д., Луканина С.Н., Святаш Г.А., Айзман Р.И.*

*Новосибирский государственный педагогический университет  
(г. Новосибирск)*

Клиноптилолит – основной компонент цеолитов Шивиртуйского месторождения являющийся, по сути, их действующим началом. По своей химической природе – это алюмосиликат, имеющий кристаллическую структуру, обладающий сорбционными и ионообменными свойствами. В наших более ранних работах было показано, что использование природных цеолитов (ПЦ) в качестве пищевой добавки снижает экскрецию ионов натрия и калия с мочой, что соответствовало представлениям о связывании ПЦ натрия и калия в кишечнике. Однако более детальное исследование механизма действия ПЦ показало, что в условиях их применения снижается абсорбция калия из ЖКТ вследствие торможения активности апикальных транспортных систем (К-АТФазы, НК-АТФазы). Кроме этого, изменение функции почек сопровождалось увеличением титра ряда гормонов – тироксина, альдостерона и

инсулина. Поскольку ПЦ имеют полиэлементный состав, определенный геохимическими условиями их формирования и характеризуются значительным набором микроэлементов, которые могут извлекаться и усваиваться организмом, то, на наш взгляд, изменение функции почек и водно-солевого гомеостаза в условиях цеолитной диеты происходит не только в результате физико-химических процессов на цеолитном каркасе, но и вследствие действия микроэлементов на транспортные системы эпителиоцитов кишечника, а также эндокринную систему организма. Так, проанализировав минеральный состав пищи, воды и ПЦ, сопоставив содержание в них микро и макроэлементов, мы обнаружили, что из 24 исследованных элементов 18 поступают в организм в основном с пищей и водой, и только 6 элементов (Al, As, Be, Fe, Li, Pb) привносятся, главным образом, ПЦ. Наиболее существенное различие в элементном составе между пищевым рационом и цеолитной добавкой обнаружено по содержанию Al – в 100 раз, As – 16,2 раза и Pb – 11,5 раз. Было установлено, что в условиях цеолитной диеты в плазме крови повышается содержание Al, As, Li, в то время как содержание Be, Fe, Pb достоверно не изменялось. В тонком кишечнике обнаружено повышенное содержание Fe, а в печени увеличилась концентрация As. Следовательно, обнаруженные нами ранее изменения функции почек в условиях цеолитной диеты могут быть объяснены не только сорбционными свойствами клиноптилолита, но и следствием поступления микроэлементов в организм. При этом создаются условия как для их прямого действия на внутрипочечные процессы, так и для опосредованного их влияния на почки через изменение состояния эндокринной системы.

#### **ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ НА ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИЙ ПОЧЕК У КРЫС**

*Горанский А.И., Виноградова И.А., Барсукова Е.Ю.*

*Карельский государственный педагогический университет,  
Петрозаводский государственный университет  
(г. Петрозаводск)*

Известно, что постоянное освещение угнетает выработку основного гормона шишковидной железы – мелатонина, который оказывает определенное влияние на регуляцию водно-солевого обмена. Задачей нашего исследования было изучить влияние постоянного освещения на функции почек в онтогенезе. Работа была проведена на 120 белых крысах-самцах линии ЛИО. С месячного возраста I группа животных была помещена в условия постоянного освещения (700-750 лк). II группа являлась контрольной и находилась в условиях стандартного освещения (12:12). Крысы получали стандартный пищевой рацион и имели свободный доступ к воде. У животных определяли вес, суточное потребление корма и воды. Осуществляли сбор суточной мочи и забор крови. Оценку водовыделительной, осморегулирующей, ионорегулирующей и азотовыделительной функций почек осуществляли по общепринятым комплексам показателей, вычисленными на 100 г массы тела. Исследования в течение 24 мес показали, что в группе, содержащейся в условиях постоянного освещения, уже в возрасте 12 мес отмечались изменения функций почек, характерные для старых животных: повышение экскреции осмотически активных веществ, которое было связано с увеличением экскреции ионов калия за счет их секреции; снижение Na/K коэффициента в моче и уровня мочевины в плазме крови относительно контроля. У крыс контрольной группы подобные изменения возникали в возрасте 20 мес. Таким образом, в условиях постоянного освещения наблюдается ускоренное старение мочевыделительной системы.

#### **МЕЛАТОНИН И РИТМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СУТОЧНОЙ ДИНАМИКИ СОДЕРЖАНИЯ НАТРИЯ, КАЛИЯ, КАЛЬЦИЯ В КРОВИ, МОЗГЕ, МОЧЕ КРЫС В УСЛОВИЯХ ПОСТОЯННОГО ОСВЕЩЕНИЯ**

*Замощина Т.А., Шрейм Х.М., Иванова Е.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Мелатонин является гормоном эпифиза, образуется в темную фазу суток, регулирует сезонную и суточную динамику нейроэндокринных функций, имеет прямое отношение к организации суточных ритмов сон-бодрствование и температуры тела. Известна контролирующая роль эпифиза в обмене электролитов. В клинической практике мелатонин используется как официальный препарат для коррекции нарушений сна при трансмеридианных перелетах. Инъекции мелатонина 0,3 мг/кг в вечерние часы объективных суток (19.00) животным, содержащимся в условиях постоянного освещения, ускоряли перестройку ритмов калия в мозге в свободное текущее состояние, но тормозили этот процесс для ритмов содержания кальция в моче и мозге, способствуя их захватыванию собственным 24 ч циклом инъекций. Это позволяет подтвердить существование разных осцилляторов для ритмов содержания калия и кальция в мозге и средах. Кроме того, мелатонин изменял характер и степень межсистемной синхронизации одноименных ритмов. Под его влиянием утрачивались корреляционные связи между калиевыми и кальциевыми ритмами в разных биологических средах, но появлялись положительные корреляции между натриевыми ритмами в мозге и крови. Мелатонин значительно ослаблял внутрисистемную синхронизацию разноименных ритмов в крови, но усиливал таковую в мозге и не изменял её в моче. Кроме того, под влиянием мелатонина в организме сохранялся натрий и кальций, но терялся калий.

#### **ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЭПИТЕЛИАЛЬНОГО НАТРИЕВОГО КАНАЛА ПОЧКИ КРЫСЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

*Кабилова Н.О., Каткова Л.Е., Соленов Е.И.,  
Логвиненко Н.С., Иванова Л.Н.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Эпителиальный натриевый канал (ENaC) альдостерончувствительных клеток дистального сегмента нефрона, является звеном, лимитирующим скорость реабсорбции натрия почкой. Глюкокортикоид-регулируемая киназа Sgk-1 принимает участие в регуляции активности ENaC. В период молочного вскармливания почки незрелорождающих животных, в том числе и крысы, не способны к гормон-зависимому контролю уровня натрия в организме. Настоящее исследование посвящено изучению возрастных особенностей экспрессии мРНК  $\alpha$ -субъединицы ENaC и Sgk-1, а также функциональной активности ENaC в изолированных сегментах кортикальных отделов собирательных трубок нефрона (CCD) незрелых почек 10-ти дневных крысят, по сравнению с взрослыми 60-ти дневными животными. Методом ОТ-ПЦР установлено, что экспрессия гена  $\alpha$ -ENaC не изменяется, однако уровень мРНК Sgk-1 на 25 % выше у взрослых животных, по сравнению с 10-ти дневными ( $p < 0,05$ ). С использованием флуоресцентного красителя Na-green на изолированных сегментах CCD показано, что в присутствии амилорида (специфического блокатора ENaC,  $10^{-5}$  M) скорости выхода и входа натрия в клетку достоверно ниже у 10-ти дневных животных ( $p < 0,05$ ). Полученные данные свидетельствуют о наличии возрастных особенностей молекулярных механизмов регуляции функциональной активности эпители-

альных натриевых каналов в дистальных сегментах нефрона почки крысы.

*Работа поддержана грантом РФФИ 05-04-48371 и грантом ведущей научной школы НШ-1515.2003.4.*

### **РОЛЬ ИОНОВ $Ca^{2+}$ В РЕГУЛЯЦИИ ВАЗОПРЕССИНОМ ВОДНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ БАЗОЛАТЕРАЛЬНОЙ МЕМБРАНЫ КЛЕТКИ ЭПИТЕЛИЯ СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ПОЧКИ КРЫС**

**Каткова Л.Е., Нестеров В.В., Соленов Е.И., Иванова Л.Н.**

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Известно, что связывание вазопрессина с  $V_2$  рецептором приводит к увеличению количества внутриклеточного  $Ca^{2+}$ . Ранее нами было показано, что проницаемость базолатеральной поверхности собирательных трубок достоверно увеличивается после инкубации с десмопрессином- специфическим агонистом  $V_2$  рецептора вазопрессина (20 мин,  $10^{-8}$ М). Цель данного исследования – оценить роль увеличения внутриклеточной концентрации ионов  $Ca^{2+}$  в формировании этого эффекта. Измерение водной проницаемости базолатеральной мембраны проводилась методом компьютерной морфометрии, позволяющим оценить величину  $P_f$ . Было показано, что преинкубация собирательных трубок почки крысы с хелатором  $Ca^{2+}$  (ВАРТА, 50  $\mu$ М), который ингибирует увеличение внутриклеточной концентрации ионов  $Ca^{2+}$ , приводит к подавлению эффекта десмопрессина на водную проницаемость базолатеральной мембраны. Как было показано Western-blot анализом, инкубация срезов мозгового вещества почки с десмопрессином (30 мин,  $10^{-8}$  М) приводила к увеличению содержания  $\alpha_1$ РКС в мембранной фракции на 30 %. Таким образом можно сделать заключение, что регуляция концентрации ионов  $Ca^{2+}$  играет важную роль в механизме контроля десмопрессином проницаемости базолатеральной мембраны собирательных трубок почки крысы.

*Работа поддержана грантами «Ведущие научные школы» (НШ-1515.2003.4), РФФИ (05-04-48213)*

### **КЛЕТочНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГИДРООСМОТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ВАЗОПРЕССИНА: РОЛЬ ГЛИКАНО-ГИДРОЛАЗ**

**Лауриненко В.А., Шестопалова Л.В., Короткова С.М.**

*Новосибирский государственный университет (г. Новосибирск)*

Установлено, что в гидроосмотический эффект вазопрессина (АДГ) вовлекаются собирательные каналы нефрона почки и внеклеточные гликозаминогликаны (ГАГ), степень полимерности которых определяет трансэпителиальный поток воды. Анализ действия вазопрессина на изолированную клеточную суспензию из ткани сосочка почки показал, что гормон вызывает активацию и выход гликано-гидролаз из клеток. Однако до настоящего времени остаются неясными многие звенья цепи, обеспечивающей влияние АДГ на внутриклеточные реакции, происходящие в апикальной мембране, и их связь с системой гиалуронатгидролаз и ГАГ. Целью данного исследования явилось гистохимическое изучение участия  $\beta$ -глюкуронидазы в гидроосмотическом эффекте вазопрессина. Работа проводилась на гомозиготных крысах Brattleboro. У всех исследованных животных обнаружены отложения азокрасителя в виде гранул как в клетках коркового, так и мозгового вещества почки. Их размеры, количество и локализация варьируют в зависимости от типа клетки и зоны почки. В корковом веществе мелкие окрашенные гранулы сосредоточены преимущественно в цитоплазме клеток извитых канальцев. В эпителиоцитах собирательных трубок мозговой зоны почки выявляются как мелкие, так и крупные гранулы. Введение вазопрессина сопровождается

типичной антидиуретической реакцией. Увеличивается осмолярность, уплощаются эпителий собирательных трубок, уменьшается количество гранул, содержащих  $\beta$ -глюкуронидазу. Полученные данные подтверждают вовлечение  $\beta$ -глюкуронидазы в гидроосмотическое действие вазопрессина, лежащее в основе регуляции концентрации функционирующей функции почеч.

### **БЫСТРЫЕ НЕГЕНОМНЫЕ ЭФФЕКТЫ АЛЬДОСТЕРОНА НА НАТРИЕВЫЙ ТРАНСПОРТ В ИЗОЛИРОВАННЫХ СЕГМЕНТАХ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА НЕФРОНА КРЫСЫ**

**Логвиненко Н.С., Соленов Е.И., Иванова Л.Н.**

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

В настоящее время накапливаются данные о быстрых негеномных эффектах альдостерона на характеристики электролитного обмена в клетках культур различных альдостерон-регулируемых тканей. Однако до сих пор не показано быстрое влияние этого гормона на параметры натриевого баланса в клетках альдостерон-чувствительного сегмента нефрона. В данной работе исследовано влияние физиологических доз альдостерона на скорость изменения концентрации внутриклеточного натрия  $[Na^+]_i$  в изолированных сегментах кортикального отдела собирательных трубок нефрона крысы (ССД) методом открытого конца с использованием флуоресцентной краски Na green. В контрольных условиях изменение внеклеточного натрия в омывающей среде с 137 до 14 мМ снижало концентрацию внутриклеточного натрия с  $31,9 \pm 3,9$  до  $6,5 \pm 0,5$  мМ, ( $p < 0,05$ ). В присутствии 10 нМ альдостерона этот же градиент внеклеточного натрия в течение первых нескольких секунд повышал  $[Na^+]_i$  более чем в полтора раза ( $p < 0,05$ ). Амилорид ( $10^{-5}$  М), блокатор натриевых каналов, подавлял эффект альдостерона. Полученные данные, а также анализ кинетических характеристик изменения  $[Na^+]_i$ , свидетельствуют об участии апикальных натриевых каналов в механизме быстрой негеномной регуляции альдостероном внутриклеточного натрия в дистальном сегменте нефрона крысы.

*Работа поддержана грантом РФФИ 05-04-48371 и грантом «Ведущие научные школы» НШ-1515.2003.4.*

### **ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТА ЭЛЕКТРОЛИТОВ В ДИСТАЛЬНОМ ОТДЕЛЕ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА КРЫС В УСЛОВИЯХ ЦЕОЛИТНОЙ ДИЕТЫ**

**Луканина С.Н., Корощенко Г.А., Герасев А.Д., Айзман Р.И.**

*Новосибирский государственный педагогический университет (г. Новосибирск)*

Изучение транспортных процессов в кишечной стенке осуществляли на 7 сут после начала приема цеолитов Шивыртуйского месторождения, используя метод перфузии *in vivo* выделенного участка дистального отдела толстого кишечника (ДОТК) водопроводной водой и 2,5 %-й раствором NaCl. Показано, что содержание электролитов в перфузате животных экспериментальной группы (Э) значительно превышало соответствующие контрольные (К) показатели. Так, количество  $Na^+$  и  $K^+$  (в мкмоль/1 г с.в.) в мукозном растворе первой серии составило в группе К, соответственно:  $32,1 \pm 5,4$  и  $4,0 \pm 0,9$ ; в группе Э:  $84,5 \pm 8,7$  и  $12,1 \pm 2,3$ . В эксперименте с использованием раствора NaCl получили следующие значения для контрольных крыс: -  $5198,1 \pm 1131,4$  и  $10,6 \pm 1,4$ ; для опытных животных –  $3500,7 \pm 210,2$  и  $17,6 \pm 1,1$ . Результаты могут свидетельствовать о снижении под действием цеолитов интенсивности транспорта электролитов через стенку ДОТК. Применение оубаина в группе К способствовало повышению содержания  $Na^+$  и  $K^+$  в просвете ДОТК в обеих сериях по сравнению с показателями крыс без блокады ионных переносчиков (соответственно, в 1

серии: 133,7±16,6 и 30,7±5,6; во второй серии –3216,4±858,6 и 9,3±1,1 мкмоль/л г с.в.), что подтверждает эффективность этого вещества. Использование оуабаина на фоне цеолитной диеты не вызвало существенного изменения показателей как в эксперименте с перфузией ДОТК водопроводной водой, так и раствором хлорида натрия. Таким образом, природные цеолиты Шивыртуйского месторождения, используемые в качестве пищевых добавок, подавляют интенсивность абсорбции ионов натрия и калия в толстом кишечнике.

### **МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА В ВОЗРАСТЕ 5–85 ЛЕТ ПРИ УЧЕТЕ КОНСТИТУЦИИ РАЗВИТИЯ**

*Парфенова И.А., Свеиников А.А.*

*Российский научный центр «Восстановительная  
травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова  
(г. Курган)*

Эффективно реализовать задачи Всемирной Декады (2000–2010 гг.) костей и суставов можно только в том случае, если для диагностики будет использоваться современная техника и регионарные базы данных о минеральной плотности (МП) скелета. Данная работа является одним из фрагментов Уральской базы. Обследовано 7000 практически здоровых людей: 2400 нормостеников, 2300 – астеников и 2300 – гиперстеников, не имевших костной патологии в возрасте 5–85 лет. Измерения минеральной плотности (МП) проводили на костном денситометре фирмы «GE/Lunar» (США) серии DPX. Аппарат одновременно регистрирует массу мышц, соединительной и жировой тканей. В процессе анализа материала установлено, что у астеников МП скелета меньше на 15 %, чем у нормостеников. У гиперстеников, наоборот, на 12 % больше. В позвоночнике эти цифры были большими на 3–4 %. В проксимальных отделах бедренной кости у астеников количество МП на 11 % меньше, чем у нормостеников. У гиперстеников – больше на 10 %. Масса мягких тканей увеличивается с возрастом в связи с трудовой деятельностью и концентрацией гормонов. У женщин увеличение массы тела происходило до предменопаузального периода, а у мужчин – до 60 лет. После этого возраста масса начинает медленно уменьшаться, особенно у астеников, но остается на уровне несколько больше, чем в 21–25 лет: у женщин на 4 %, у мужчин на 11 %. Уменьшается, главным образом, масса мышц. Компенсаторно нарастает масса жировой ткани. Регионарные базы данных о минеральной плотности костей скелета должны быть составлены с учетом типа конституции развития.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 04-07-96030.*

### **РОЛЬ ИЗМЕНЕНИЙ КОЛИЧЕСТВЕННОГО И КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ГЛИКОЗАМИНОГЛИКАНОВ МОЧИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МУКОПОЛИСАХАРИДОЗЕ**

*Пауль Г.А., Песков С.А., Короленко Т.А.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск);  
Государственный областной клинический диагностический  
центр (г. Новосибирск)*

Гликозаминогликаны (ГАГ) являются составляющей частью протеогликанов, и их количественные и качественные изменения в моче свидетельствуют о нарушениях обмена протеогликанов в тканях организма. Наиболее выраженные изменения ГАГ мочи наблюдаются при мукополисахаридозах – наследственных моногенных заболеваний человека и животных. Цель работы – оценить количественное содержание и качественный состав ГАГ мочи у крыс и мышей при воспроизведении экспериментального мукополисахаридоза. Оценку количественного содержания ГАГ в моче проводили с алциано-

вым синим. Качественный состав ГАГ мочи оценивали с помощью электрофореза в барий-ацетатном буфере (рН 4,8). Экспериментальный мукополисахаридоз воспроизводили путем введения животным внутривентриально однократно сурамина в дозе 250 мг/кг, исследование проводили на 2, 5 и 14 сут. Результаты сравнивали с группой контроля (интактные животные) и с изменениями показателей при экспериментальном сахарном диабете, вызванном однократным введением аллоксана (175 мг/кг массы). Показано, что при мукополисахаридозе увеличивается содержание ГАГ мочи и меняется качественный состав ГАГ (появление фракции дерматансульфата); при диабете отмечено только изменение качественного состава ГАГ (гепарансульфата) на 5 сут. Можно заключить, что ГАГ мочи отражают изменения протеогликанов на изученных моделях.

### **МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА В ВОЗРАСТЕ 5–20 ЛЕТ**

*Репина И.В., Свеиников А.А.*

*Российский научный центр «Восстановительная  
травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова  
(г. Курган)*

Для получения сведений о возрастной норме мы обследовали на костном денситометре фирмы «GE/Lunar» серии DPX, модель NT с программой enCoreTM2002 практически здоровых людей в возрасте 5–20 лет (всего 1875, из них 915 представительниц женского пола и 960 – мужского). Они были разбиты на группы с интервалом в 1 год. Исключались те, кто имел заболевания. Измерения выполняли в стандартных точках: поясничном отделе позвоночника, шейках бедренных костей, пространстве Варда, большом вертеле, диафизе бедренной кости, во всей проксимальной трети бедренной кости и всем теле.

Результаты. Прибавка минералов во всем скелете в отдельные возрастные периоды составляла: за период 5–7 лет – 299 г., 8–10 лет – 398 г., 11–13 лет – 528 г., 14–16 – 528 г., 17–19 лет – 172 г. Шейки бедренных костей. Площадь начинала заметно увеличиваться с 11 лет и этот процесс продолжался до 16 лет. В отдельные возрастные периоды прибавка минералов составляла: за период 5–7 лет – 383 мг, 8–10 лет – 424 мг, 11–13 лет – 781 мг, с 14–16 – 967 мг, 17–19 лет – 244 мг. Площадь всей проксимальной трети бедренной кости в возрасте 5–7 лет увеличивалась на 2,1 см<sup>2</sup>, в 8–10 лет – на 1,8 см<sup>2</sup>, в 11–13 лет – на 3,5 см<sup>2</sup>, в 14–16 лет – на 2,3 см<sup>2</sup>, в 17–20 лет – на 0,3 см<sup>2</sup>. Суммарная прибавка минеральных веществ с 5 до 7 лет составила 4311 мг, с 8 до 10 лет – 2844 мг, с 11 до 13 лет – 4229 мг, с 14 до 16 лет – 6192 мг, с 17 до 19 лет – 2659 мг. Значит, наибольшая минерализация происходит в возрасте 14–16 лет. Созданы справочные таблицы о МП костей скелета в возрасте 5–20 лет.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 04-07-96030.*

### **МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА В ВОЗРАСТЕ 5–85 ЛЕТ**

*Турилина Е.В., Свеиников А.А.*

*Российский научный центр «Восстановительная  
травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова  
(г. Курган)*

Измерения минеральной плотности (МП) проводили на костном денситометре фирмы «GE/Lunar» (США) серии DPX. Обследованы 7000 практически здоровых людей, не имевших костной патологии, в возрасте 5–85 лет. Женщины. В 46–50 лет уменьшение минералов в первом позвонке составляет 7–9 % (p<0.05), в 56–60 – 16–18 % (p<0.001), в 66–70 лет – 21–22 % (p<0.001), в 76–80 лет – 23–24 %. Фирма «GE/Lunar» (США) считает необходимым проводить расчеты минеральной плотности (МП) и в сочетаниях: L<sub>1</sub>–L<sub>2</sub>, L<sub>1</sub>–L<sub>3</sub>, L<sub>1</sub>–L<sub>4</sub>, L<sub>2</sub>–L<sub>3</sub>, L<sub>2</sub>–L<sub>4</sub>, L<sub>3</sub>–L<sub>4</sub>, так как переломы нередко затрагивают не один, а несколько



позвонков, либо при переломах страдают рядом расположенные. L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>. До 45 лет изменений не отмечено. Первые сдвиги появились в возрастной группе 46-50 лет. В 51-55 лет суммарное количество минералов в L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub> составило 46,343±7,355 г, T-критерий составил -1,5SD (85 % от пиковой массы), а МП оказалась равной 1,101±0,157 г/см<sup>2</sup>. Эти данные свидетельствуют о наличии остеопении. С 56 лет и до 60 отмечали дальнейшее снижение количества минералов до 44,344±7,108 г, T-критерий -2,0SD (80 % от пиковой массы), МП до 1,058±0,144 г/см<sup>2</sup>. В 61-70 лет происходит дальнейшее существенное снижения МП. В 71-75 лет T-критерий равен -2,5SD. В 76-80 - -2,6SD. Мужчины. L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>. У мужчин количество минеральных веществ в позвоночнике не изменялось до 55 лет. В 56-60 лет уменьшалось до 56,300±5,382 г (пиковая масса в возрасте 21-25 лет - 61,868±5,538 г). T-критерий -0,7SD, то есть количество минералов в позвонках снижено на 7 %. В 66-70 лет T-критерий был равен -1,3, в 71-75 - -1,6 и в 76-80 лет - 2,0 SD.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 04-07-96030.

### ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ ЭНАЛАПРИЛА В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ НА КЛУБЧКОВЫЙ АППАРАТ ПОЧЕК ВЗРОСЛЫХ КРЫС ЛИНИИ НИСАГ

Филошина Е.Е.

ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)

Изучены структурные особенности гломерулярного аппарата почек у взрослых крыс гипертензивной линии НИСАГ, которым в препубертатном возрасте (с 28 по 58 день после рождения) вводили эналаприл - ингибитор ангиотензин превращающего фермента (*per os* в дозе 25 мг/кг веса). Контрольные животные получали эквивалентное количество воды, не содержащей препарата. Показано, что у крыс контрольной группы развитие гипертензии сопровождается выраженными структурными изменениями в почке. В 6-месячном возрасте у этих крыс отмечена гипертрофия почечных клубочков. Их структурные особенности свидетельствуют о нарушении гемодинамики, повышенном функциональном напряжении подоцитов и начальных этапах гломерулосклероза. Введение эналаприла крысам приводит к непосредственному снижению артериального давления, которое и в дальнейшем сохраняется на сниженном относительно контроля уровне. Структура почечных клубочков у этих крыс в 6-месячном возрасте имеет определенные различия по сравнению с контролем. Так, показатели диаметра клубочков, длины контактов отростков подоцитов с базальной мембраной и ширины базальных мембран занимают промежуточное положение между значениями у контрольных крыс этой линии и у крыс линии Вистар. Относительный объем базальных мембран в клубочке оказался достоверно меньшим, чем у контрольных животных, и практически не отличался от такового у нормотензивных крыс Вистар. Отмеченные особенности рассматриваются нами как благоприятные, свидетельствующие о нефропротективном эффекте эналаприла.

### ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОЧЕК У КРЫС ЛИНИИ НИСАГ И ОХУС В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ НАТРИЯ В ОРГАНИЗМ

Ханазян Т.А., Маркель А.Л., Колосова Н.Г., Тернер А.Я.

Новосибирский государственный педагогический университет, ГУ НИИ физиологии СО РАМН, Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)

Для исследования артериальной гипертензии в последнее время создан целый ряд генетических моделей, воспроизво-

дящих эту патологию. Однако механизмы развития гипертонии у них могут существенно различаться. Целью настоящей работы явилось сравнительное исследование крыс линий НИСАГ с наследственной стресс-индуцированной гипертонией и быстростареющих крыс линии ОХУС, у которых уже в возрасте 1,5 месяцев проявляется повышение артериального давления. Поскольку одной из основных причин развития гипертонии могут быть нарушения натриевого обмена, в работе было предпринято исследование реакции почек крыс линий НИСАГ и ОХУС на хроническую 4-х дневную солевую нагрузку 1,5 %-ным раствором NaCl. В условиях хронической солевой нагрузки был выявлен целый ряд изменений, отличающих одну линию от другой. У крыс НИСАГ было обнаружено нарушение в концентрирующем механизме почки на 2-ой день наблюдения. Показатели экскреции осмотически активных веществ в это время у крыс НИСАГ не отличались от значений контрольного периода. Их рост отмечался только к 4-ому дню нагрузки. У крыс ОХУС наблюдались достоверно более высокие показатели экскреции натрия в сравнении с крысами Вистар ( $p < 0,037$ ), которые развивались за счет повышения скорости клубочковой фильтрации. Полученные результаты свидетельствуют о существующих различиях в реакции почек на повышенное поступление натрия в организм у крыс НИСАГ и ОХУС, что, по-видимому, отражает существование разных путей формирования артериальной гипертонии у этих линий крыс.

### УЧАСТИЕ КАЛЬЦИЙ-ЗАВИСИМЫХ ПУТЕЙ ТРАНСДУКЦИИ СИГНАЛА ВАЗОПРЕССИНА В РЕГУЛЯЦИИ ВОДНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ЭПИТЕЛИЯ СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ПОЧКИ МЫШИ

Ходус Г.Р., Каткова Л.Е., Нестеров В.В., Соленов Е.И., Иванова Л.Н.

Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)

Целью настоящей работы являлось выяснение вклада ионов Ca<sup>2+</sup> и кальций-зависимых путей трансдукции сигнала вазопрессина в регуляцию водной проницаемости клеток собирательных трубок почки мыши. Для количественной оценки водной проницаемости плазматической мембраны измеряли скорость изменения объема клетки при осмотическом сдвиге. Метод основан на световой микроскопии в темном поле и цифровой записи видеоизображения. В наших экспериментах десмопрессин, селективный агонист V<sub>2</sub> рецепторов вазопрессина (dDAVP 1 нМ) приводил к повышению коэффициента водной проницаемости P<sub>f</sub> плазматической мембраны клеток собирательных трубок с 187,5±13,08 до 285,3±28,8 мкм/с  $p < 0,001$ . Эффект десмопрессина на P<sub>f</sub> клеток собирательных трубок подавлялся хелатором ионов кальция (ВАРТА 50μМ): 165,5±22,5 мкм/с и 160,6±17,7 мкм/с до и после инкубации с десмопрессином соответственно. Предварительная инкубация фрагментов собирательных трубок мыши с ингибитором РКС (Ro-31-8220 0,2 μМ) приводила к подавлению эффекта десмопрессина на водную проницаемость клеток собирательных трубок (до инкубации с десмопрессином 238,2±21,7 мкм/с и после 229,8±24,25 мкм/с). Полученные результаты указывают на участие кальций зависимых путей внутриклеточной передачи гормонального сигнала в реализации антидиуретического эффекта вазопрессина через V<sub>2</sub> рецепторы.

Работа поддержана РФФИ (грант 05-04-48213) и грантом «Ведущие научные школы» (НШ-1515.2003.4)

## **VIII. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ**

### **МОТОРНАЯ ФУНКЦИЯ ОРГАНОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ КОЛИТЕ**

*Белобородова Э.И., Бурковская В.А., Репникова Р.В.,  
Глинская О.В., Маркелова А.В., Квач Е.А.,  
Наумова Е.Л., Кречмер М.Ю., Ламухина О.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Цель – выявить нарушения двигательной активности органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) при хроническом колите (ХК). Материал и методы: Обследовано 22 пациента ХК с морфологическим подтверждением диагноза. Оценка двигательной функции ЖКТ проводилась методом периферической компьютерной электрогастроэнтерографии электрогастроэнтерографом (ЭГЭГ-01К, Россия) по методике Ступина В. А. с учетом электрической активности (Е), а также типов ритмичности сократительной активности по показателям коэффициента ритмичности (К). Результаты и обсуждения: Склонность к гиперкинезу желудка прослеживалась у 59 % с превышением нормы на 40,29 %. Одинаковая частота тахи и брадиритма (45,45 %; 50,0 %) не изменила средние параметры К. Электрическая активность превысила в среднем норму более чем в 3 раза в ДПК (гиперкинетическая активность у 72,73 %), в 2 раза в тощей кишке (гиперкинез у 68,18 %) и в 1,5 раза в подвздошной кишке (гиперкинетический тип у 68,18 %). Параметры средних показателей К всех отделов тонкой кишки мало отличались от нормы. Средние показатели Е толстой кишки достоверно не отличались от нормы, но по частоте доминировал (52,50 %) гипокINETический тип. Склонность к тахиритму в среднем по группе коррелировала с тахиритмом у 90 %. Таким образом, при ХК имеет место преобладание гиперкинетической активности в желудке и тонкой кишке. Склонность к гипокINETизии и тахиритму моторной функции толстой кишки коррелирует с нарастанием частоты клинической картины поражения кишечника и воспалительного процесса слизистой кишечника с нарастанием атрофических изменений.

### **ВЛИЯНИЕ ИНДОМЕТАЦИНА НА МОРФОСТРУКТУРУ ЖЕЛУДКА У КРЫС**

*Вымятина З.К.*

*Томский государственный университет (г. Томск)*

Многие противовоспалительные препараты оказывают повреждающее воздействие на органы желудочно-кишечного тракта. Одним из таких препаратов является индометацин, который используется в экспериментальной гастроэнтерологии в качестве ульцерогена. Повреждение желудка при этом характеризуется нарушением барьерной функции, повышением кислотопродукции. В данной работе изучалась морфоструктура желудка у крыс при однократном внутрижелудочном введении индометацина в дозе 60 мг/кг. Отмечены следующие изменения. Достоверно снизилась толщина слизистой оболочки за счет снижения высоты фундальных желез. Желудочные ямки были углублены и расширены. Высота ямочного эпителия снизилась с  $19,4 \pm 0,8$  в контроле до  $15,0 \pm 0,6$  мкм. Количество ямок возросло, что свидетельствует о развитии дистрофических процессов в СОЖ. Количество желез не изменилось. Фундальные железы сохранили дифференцировку на основные клеточные типы, но имели выраженные в различной степени дистрофические изменения: снижение попу-

ляции главных клеток, их уплощение, сдувание в просвет железы. Количество обкладочных клеток увеличилось, а сами они были гипертрофированы. Просветы желез выглядели расширенными, соединительнотканная прослойка местами усилена. Мышечная пластинка слизистой оболочки и подслизистая оболочка визуально истончились. Поверхностный эпителий уплощен. Высота его составила  $23,7 \pm 1,5$  мкм (против  $29,4 \pm 2,2$  в контроле). Ядра эпителиоцитов приобретали неправильную форму, уплощались, смещались к центру, в некоторых клетках выявлялись пикнотические ядра. В железистом слое – выраженный очаговый отек, местами – кровоизлияния. Таким образом, индометацин вызывает существенные дистрофические изменения слизистой оболочки желудка крыс.

### **ПРОЯВЛЕНИЕ САМОРЕГУЛЯЦИИ В ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ НА ВОЗМУЩАЮЩИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

*Гриднева В.И., Ярымова И.А., Мамонова Н.В.*

*Томский государственный университет (г. Томск)*

Высоко оценивая саморегуляцию, W. Cannon отмечал, что сохраниться в качестве системы организм может лишь в том случае, если возмущающие его воздействия автоматически вызывают активный эффект, стабилизирующий внутреннюю среду. Цель работы – выяснение роли исходного состояния секреторной функции желудка в реагировании на возмущающий фактор – иммобилизационный стресс (18 часов). Опыты ставились на 6 собаках с фистулой по Басову. Секрецию определяли по объему желудочного сока, его кислотности и протеолитической активности, объему слизи. По уровню показателей животных делили на две группы: с низким и высоким уровнями секреции. Уровень стресса оценивали по концентрации 11-ОКС в плазме крови собак и по количеству в крови лейкоцитов, лейкоцитарной формуле. Были выявлены изменения, соответствующие правилу исходного состояния. Если уровень секреции различных параметров в контрольных опытах низкий, то после воздействия стресса наблюдается его увеличение; если высокий – то снижение. При некоторых средних величинах исходной секреции действие возмущающего фактора не вызывает изменений. В наибольшей степени саморегуляция проявлялась для протеолитической активности сока и объема слизи. Получено, что вектор направленности изменения показателей секреции имеет общую тенденцию: их уровень как бы стремится достичь некоторых средних значений, при которых возмущающий фактор оказывается малоэффективным. Этот феномен, вероятно, является проявлением органной или системной саморегуляции, которую можно отнести к энергосберегающим компенсаторно-приспособительным реакциям организма, вызванными возмущающими воздействиями.

### **ДЕЙСТВИЕ ФЛОРЕТИНА НА АККУМУЛЯЦИЮ ГЛЮКОЗЫ В ПРЕПАРАТАХ ТОНКОЙ КИШКИ КРЫС IN VITRO**

*Громова Л.В., Груздков А.А.*

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН  
(г. Санкт-Петербург)*

Согласно выдвинутой недавно гипотезе, при высоких углеводных нагрузках основную роль во всасывании глюкозы в тонкой кишке играет облегченная диффузия через апикальную мембрану энтероцитов с участием транспортера GLUT2. Подтверждением этого считается торможение всасывания

глюкозы в присутствии в полости кишки флоретина – ингибитора GLUT2. Однако неясно, может ли флоретин, вводимый с мукозной стороны, проникать в межклеточное пространство и тормозить перенос глюкозы через базолатеральную мембрану, также опосредованный GLUT2. В опытах *in vitro* на крысах при 20-минутной инкубации в оксигенируемом растворе глюкозы (10 мМ) эвертированных мешков тонкой кишки, заполненных раствором Рингера, аккумуляция в ткани и серозной жидкости составляла в контроле соответственно  $10,56 \pm 1,28$  мМ и  $8,64 \pm 1,44$  мкмоль/г влажного веса препарата. В присутствии флоретина (100 мкМ) с мукозной стороны аккумуляция глюкозы в ткани по сравнению с контролем изменялась незначительно, а в серозной жидкости – снижалась на 43 %. В присутствии с мукозной стороны флоридина (10 мкМ) – ингибитора ко-транспортёра  $\text{Na}^+$  и глюкозы через апикальную мембрану энтероцита (SGLT-1) отмечалось одинаковое снижение аккумуляции глюкозы в ткани и в серозной жидкости (на 51 и 52 % соответственно). Флоретин сильнее, чем флоридин ингибировал активность ряда пищеварительных ферментов: щелочной фосфатазы, аланинаминопептидазы, глицил-L-лейциндипептидазы. Таким образом, в условиях *in vitro* флоретин, применяемый с мукозной стороны, может ингибировать транспорт глюкозы через базолатеральную мембрану энтероцитов. Вполне вероятно, что этот эффект имеет место и при использовании флоретина в условиях *in vivo*.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 03-04-48464).*

#### РЕГУЛЯЦИЯ ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ И ДУОДЕНОГАСТРАЛЬНЫЙ РЕФЛЮКС

*Данилова А.В., Грязных А.В.*

*Проблемная лаборатория Южно-Уральского научного центра РАН, Клинический центр гастроэнтерологии, Курганский государственный университет (г. Курган)*

Показано, что дуоденогастральный рефлюкс (ДГР) представляет собой физиологический феномен, который регистрируется как в нормальных, так и в патологических условиях. Изучался вопрос зависимости показателей ДГР от состояния активности желудочной секреции. С этой целью выполнено исследование желудочной секреции на фоне медикаментозной парасимпатической блокады с использованием 0,1 % раствора сульфата атропина в дозе 0,015 мг/кг который вводился за 15 мин. до желудочного зондирования. Исследовались тощачовая, базальная и стимулированная гистамином (0,01 мг/кг массы тела) желудочная секреция. Определялся объем, pH желудочного сока, концентрация и валовое выделение желчных кислот. Исследование проводилось в покое, и в условиях стандартной велоэргометрической нагрузки объемом 73800 кгм. В исследовании приняли участие лица с различным уровнем двигательной активности. Исследования показали, что на фоне снижения желудочной секреции, вызванной атропином, наблюдается достоверно значимое ( $p < 0,05$ ) снижение интенсивности ДГР в период базальной и стимулированной секреции. По сравнению с контролем наблюдается также снижение концентрации желчных кислот. После нагрузки на фоне атропинизации показатели ДГР также имеют тенденцию к снижению, хотя в базальной фазе секреции отмечено повышение концентрации желчных кислот на 14,8 %. Отмечается, что применение М-холинолитика снижает стимулирующее воздействие гистамина на желудочную секрецию, что может отразиться на концентрации желчных кислот в желудочном соке. Исследования показывают, что регуляция ДГР достигается также за счет парасимпатических влияний.

#### НАРУШЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПЕЧЕНИ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ПСЕВДОТУБЕРКУЛЕЗЕ У ДЕТЕЙ

*Жаворонок Т.В., Носарева О.Л., Помогаева А.П., Левашикина Е.А., Старииков Ю.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Во время сезонного подъема иерсиниозы занимают второе место среди всех бактериальных инфекций, причем обращает на себя внимание неуклонный рост детской заболеваемости. Псевдотуберкулез (ПТ) характеризуется выраженным полиморфизмом клинической картины, редкостью моносиндромных вариантов, чаще других симптомов наблюдаются гиперемия зева с катаральными явлениями и нарушение функций пищеварительного тракта. Токсины *Yersinia pseudotuberculosis*, распространяясь в организме, оказывают системный мембранотоксический эффект, в том числе за счет активации перекисного окисления липидов (ПОЛ) и фосфолипазной компоненты. О повреждении мембран гепатоцитов у детей при среднетяжелой форме ПТ с нарушением функций гепатобилиарной системы и системы микросомального окисления печени прямо свидетельствовали обнаруженные нами на пике инфекционного процесса повышение уровня прямого билирубина в 2,2 раза, активности 5'-нуклеотидазы в 2,3 раза и аланиновой трансаминазы в 2,1 раза, дисбаланс показателей антипиринового теста (период полувыведения препарата был в 3,2 раза выше, а клиренс в 3,6 раза ниже) относительно значений здоровых детей. Изучаемые показатели в группе здоровых детей соответствовали физиологической норме. На повреждение мембран клеток поджелудочной железы указывало повышение активности трипсиноподобных протеиназ крови в 4,1 раза у детей с ПТ при увеличении  $\alpha_1$ -антитрипсина плазмы только на 36 % относительно данных здоровых детей. Это характеризует дисбаланс системы протеиназы-ингибиторы, определенный вклад в который вносят протеиназы, освобождаемые во время дегрануляции лейкоцитов при воспалении. Оправдано назначение препаратов для коррекции процессов ПОЛ и устранения нарушений метаболизма в мембранах клеток при ПТ.

#### ВЛИЯНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ НА ЛИПОЛИЗ В ЖИРОВОЙ ТКАНИ КРЫС

*Иванов В.В., Комов И.В., Фёдорова Т.С.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

В экспериментах *in vitro* на изолированных кусочках жировой ткани крыс исследовано влияние перекисного окисления липидов (ПОЛ) на базальный и стимулируемый адреналином липолиз. Инкубация жировой ткани с прооксидантами гидроперекисью кумола ( $10^{-6}$  М) и ионами двухвалентного железа (20 мкМ) приводила к активации ПОЛ, о чем свидетельствовало накопление ТБК-активных продуктов, а также к существенному увеличению базального и стимулированного адреналином липолиза, оцениваемого по выходу свободных жирных кислот и глицерола. Увеличение концентрации гидроперекиси кумола в инкубационной среде до  $10^{-4}$  М сопровождалось более выраженной активацией ПОЛ и ингибированием стимулированного адреналином липолиза. Жирорастворимый антиоксидант ВНТ предотвращал эти эффекты, что свидетельствует об участии свободнорадикального окисления в механизмах модулирования активности базального и стимулированного липолиза прооксидантами. Инсулин ингибировал стимулированный адреналином выход глицерола и жирных кислот, но не влиял на

увеличенный под влиянием прооксидантов гормональночувствительный базальный липолиз. Известно, что поверхность эндогенных липидных капель в адипоцитах покрыта монослоем фосфатидилхолина и активность базального липолиза определяется, в первую очередь, доступностью триацилглицеролов липазе. Можно предполагать, что окисление полиненасыщенных жирных кислот в составе фосфолипидов при стимуляции перекисного окисления сопровождается снижением концентрации фосфатидилхолина на поверхности жировых капель и приводит к активации базального липолиза. В тоже время, ингибирование стимулированного адреналином липолиза при более выраженной активации ПОЛ в жировой ткани, может быть обусловлено обнаруженной нами в этих условиях эксперимента активацией ц-АМФ-зависимой фосфодиэстеразы. Таким образом, активация свободно-радикального окисления в изолированных кусочках жировой ткани прооксидантами приводит к повышению базального липолиза, который не ингибируется инсулином. Можно предполагать, что окислительный стресс при сахарном диабете 2 типа и ожирении, сопровождающийся активацией ПОЛ, играет определенную роль в повышении уровня свободных жирных кислот в крови, которые способствуют снижению утилизации глюкозы, развитию гиперинсулинемии и инсулинорезистентности.

#### **СОСТОЯНИЕ МИКРОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА У ЛИЦ РАЗНОГО ВОЗРАСТА В КРУПНОМ ПРОМЫШЛЕННОМ ГОРОДЕ**

*Калмыкова А.И., Одинцов С.В., Шергин С.М.,  
Селятицкая В.Г.*

*Научный центр клинической и экспериментальной медицины  
СО РАМН, ООО «Био-Веста» (г. Новосибирск)*

Нормальная микрофлора кишечника является неотъемлемым структурным и функциональным компонентом системы пищеварения, а дисбиоз способствует формированию и утяжелению патологических состояний. В работе изучали частоту встречаемости дисбиоза в группах лиц разного возраста, проживающих в г. Новосибирске и направленных для проверки микрофлоры кишечника в муниципальные бактериологические лаборатории врачами разных специальностей. Всего было внесено в базу данных 3408 анализов. Результаты интерпретировали в соответствии с отраслевым стандартом. Ориентируясь на различия в пищевых рационах, выделяли следующие возрастные группы: 1 группа – до 1,5 лет; 2 группа – от 1,5 до 7 лет; 3 группа – от 7 до 17 лет, 4 группа – старше 17 лет. Полученные данные свидетельствуют, что в 1 группе 54,6 % детей имеют дисбиоз 3 степени, 34,8 % – 2, а 10,3 % – 1 степени, и только 0,4 % – нормобиоз. Такие нарушения микрофлоры опосредованы снижением численности индигенной микрофлоры (у 99,6 % детей выявляется ее недостаток) и избыточным ростом условно патогенной микрофлоры (у 87,3 % детей), как монокультуры, так и в ассоциациях. В следующих возрастных группах отмечается значительное снижение частоты дисбиоза 3 степени (27,6; 19,8; 22,8 % во 2, 3, 4 группах), избыточного роста условно патогенной микрофлоры и нарастание нормобиоза (65,6; 58,8; 61,0 и 7,9; 9,2: 10,8 % соответственно). Тем не менее, частота случаев сниженной численности индигенной микрофлоры остается в этих группах высокой: 92,1; 90,8 и 90,3 % соответственно. Полученные данные указывают, что коррекция микробиоценоза является необходимым элементом в схемах лечения различных заболеваний, особенно в детском возрасте.

#### **ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНКРЕЦИИ ФЕРМЕНТОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ**

*Камакин Н.Ф., Мамедова Е. А., Вохмянина Т. Г.*

*Кировская государственная медицинская академия (г. Киров)*

Систематизацию распределения инкретируемых пищеварительных гидролаз с учетом биологической значимости их в той или иной среде рациональнее рассматривать с позиций эволюции, онтогенеза (филогенеза). Транспорт ферментов в кровь и лимфу за счет эндосекреции (инкреции) через базолатеральные мембраны glanduloцитов пищеварительных желез или резорбции их имеет регуляторное значение для самих продуцентов ферментов (принцип обратной отрицательной связи) и для смежных желез (модулирующее влияние). Эти эффекты могут осуществляться целой молекулой (про)фермента, служащей в качестве «шаблона» в синтезе аналогов этих молекул, не измененных или измененных в процессе адаптивных перестроек структур и функций ферментов (унаследование). После поэтапного ограниченного протеолиза, деградации проферментов и процессинга над ними появляется множество регуляторов не только секреторных, но и анаболических процессов. Обнаруженные у мужчин в эякуляте, семенной и простатической жидкостях ферменты пищеварительных желез (пепсиноген, амилаза, липаза, щелочная фосфатаза, трипсиноген) могут рецептироваться сперматозоидами и участвовать в гидролизе оболочек яйцеклетки и зачатия. Эти же ферменты находятся в слизистой оболочки матки, плаценте, пуповинной крови, амниотической жидкости. ими обеспечивается аутолиз питательных веществ при гематотрофном, амниотрофном питании плода, а их присутствие в молозиве и грудном молоке объясняет необходимость лактотрофии грудных детей для формирования у них дефинитивного питания. Таким образом, существуют межорганные и межорганизменные связи через ферментный гомеостазис, поддерживаемый целой системой ферментного гомеостазирования (гомеокнез), в котором принимают участие эндосекреция ферментов (инкреция), их распределение в организме посредством рекреции (прохождения через клетки органов без изменения структуры), ресекреции, экскреции, завершающейся выделением ферментов не только из крови, но и из организма ренальными (почками) и экстраренальными (потоотделительный аппарат) путями.

#### **ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕЧЕНИ МЫШЕЙ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

*Князева И.Р., Большаков М.А., Климов А.И.,  
Ростов В.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет,  
Томский государственный университет,  
Институт сильноточной электроники СО РАН  
(г. Томск)*

Известно, что импульсно-периодическое электромагнитное излучение оказывает более сильное влияние на функционирование живых систем по сравнению с немодулированным излучением при сопоставимом среднем потоке мощности. Отмеченные обстоятельства особенно важны в связи с тем, что в ряде отраслей науки и промышленности стали применяться новые источники импульсных излучений, биологическое действие которых пока изучено недостаточно. В настоящей работе исследовано влияние импульсно-периодического микроволнового излучения (10 ГГц, длительность импульсов 330 нс, частота повторения импульсов 10 – 25 Гц, импульсная УПМ  $5 \times 10^6$  Вт/кг) на печень белых мышей. Показано, что однократное 5-минутное воздействие вызывает изменение ряда биохимических показателей. Через 24 ч после воздей-

вия практически на всех частотах наблюдалось незначительное снижение уровня глюкозы, который восстанавливался спустя 72 ч. Уровень перекисного окисления липидов, оцениваемый по содержанию МДА, на первые сутки после облучения на всех частотах, за исключением 10 Гц, уменьшился вдвое. Содержание общего белка через 72 ч после облучения снижалось на всех частотах примерно на 40-50 % по сравнению с ложно облученной группой. В совокупности полученные результаты указывают на прямое влияние импульсно-периодического микроволнового излучения на печень белых мышей. Полученные результаты указывают на актуальность проблемы и необходимость дальнейших исследований в данном направлении.

### **ОСОБЕННОСТИ АНЕМИЧЕСКОГО СИНДРОМА В УСЛОВИЯХ ГИПОФУНКЦИИ САЛИВАТОРНОГО АППАРАТА У КРЫС**

*Коноваленко Ю.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Проведено исследование количественных показателей центрального и периферического звеньев эритрона; структурно-функциональных свойств мембран эритроцитов, особенности пигментного обмена и метаболизма железа у интактных, ложнооперированных и сиаладенэктомированных крыс с использованием унифицированных и общепринятых гематологических и биохимических методов исследования. Выявлено, что у крыс в условиях гипосаливации наблюдается угнетение процессов эритропоэза, характеризующееся развитием регенераторной анемии, в костном мозге снижается общее число предшественников эритроидного ряда, но вместе с тем процесс гемоглобинизации эритроцитов не нарушается. Изменение количественных показателей сопровождается дезорганизацией мембраны красных кровяных клеток и, вероятно, как следствие – изменением её проницаемости. Выявлено, что анемия не носит гемолитический и железодефицитный характер.

### **ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ 3-МЕТИЛИНДОЛА НА ПИЩЕВУЮ МОТИВАЦИЮ У ЖИВОТНЫХ**

*Кудякова Т.И., Сарычева Н.Ю., Пьянова А.А., Каменский А.А.*

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (г. Москва)*

Нарушение работы основной обонятельной системы у животных вызывает нарушение различных форм поведения. Целью нашей работы являлось изучение пищевой мотивации крыс с нарушенной эпителиальной выстилкой основной обонятельной системы, что приводит к дезорганизации функционирования обонятельного анализатора. В качестве модели разрушения обонятельной системы мы использовали внутрибрюшинное введение раствора 3-метилиндола (скатола) в концентрации 170-200 мг на килограмм веса животного, что приводит к длительному нарушению обонятельного анализатора. В первой серии проводилась оценка пищевой мотивации животных, которым предлагали в качестве подкрепления привычный корм, во второй серии – регистрировали показатели поведения на фоне внесения в корм ранее незнакомого запаха. В качестве тестируемого вещества мы использовали ваниль, так как показано, что обонятельные рецепторы у грызунов высоко чувствительны к этому запаху. У опытных животных мы отметили изменение пищевого поведения, по сравнению с контрольными животными, что проявлялось в достоверном увеличении ряда показателей: времени латентного периода подхода к еде, времени потребления пищи и коли-

чества съеденного. Внесение ванили в корм (появление нового запаха), оказывает значимое влияние на поведение контрольных животных и практически не изменяет поведение опытных животных. Полученные нами результаты показывают, что отсутствие обоняния изменяет пищевую мотивацию у крыс.

### **ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ И МИКРОЦЕНОЗ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА ЧЕЛОВЕКА**

*Литвина Л.А., Папафилова О.В.*

*Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирская государственная медицинская академия (г. Новосибирск)*

Важная роль в пищеварительных функциях организма человека принадлежит микроорганизмам – симбионтам. В норме между макро – и микроорганизмами существует состояние динамического равновесия, закрепившееся в процессе длительной эволюции. Наибольшее количество микроорганизмов находится в толстом кишечнике, участвуя в разнообразных функциях: полноценном переваривании остатков пищевых компонентов, подавлении токсигенных микробов, стимуляции перистальтики, нормализации процессов всасывания воды и газообразования, синтезе аминокислот и витаминов В, К, аккумуляции и усвоении солей кальция, железа, и др. Доказана роль нормальной микрофлоры в поддержании иммунного статуса здорового организма. Представление о нормальном составе микрофлоры (т.е. об эубиозе) включает в себя понятие о количественном и качественном равновесии отдельных групп микроорганизмов, заселяющих те или иные экологические ниши организма человека. Когда речь идет о микроценозе или резидентной флорой. В работе обсуждаются нарушения физиологии пищеварения, связанные со снижением ферментативной активности микроорганизмов, вызванные дисбиозом, субъективные признаки, характерные для этих состояний, методы коррекции.

### **НАРУШЕНИЕ ВЫРАБОТКИ УСЛОВНОГО ПИЩЕВОГО РЕФЛЕКСА У ПРЕЖДЕВРЕМЕННО СТАРЕЮЩИХ КРЫС OXYS**

*Михневич Н.В., Колосова Н.Г.*

*ГУ НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Созданная в ИЦиГ СО РАН линия крыс OXYS рассматривается сегодня как универсальная модель преждевременного старения. Этих животных отличают снижение максимальной продолжительности жизни, ранние катаракты, гипертония, остеопороз, инволюция тимуса. В возрасте 3 мес. у крыс OXYS при обучении условной реакции пассивного избегания выявлено снижение способности к запоминанию новой информации при ее однократном предъявлении – типичный симптом нарушения памяти у стареющих людей и животных. Остаётся неясным, развивается оно в онтогенезе или является врожденным. Цель настоящей работы – сравнение способности крыс OXYS и контрольных Вистар вырабатывать условный пищевой рефлекс в возрасте 1,5 и 3 мес. Рефлекс вырабатывали в течение 14 дней, используя систему Habitest Sistem. Животные обучались получать пищевое подкрепление (гранулу корма) при нажатии на педаль в автоматизированной камере. Данные выводились на экран компьютера. В 1,5 мес крысы обеих линий были способны к выработке условного пищевого рефлекса, однако по динамике обучения

и активности поведения в камере крысы OXYS отличались: на конечном этапе количество нажатий на педаль у них было вдвое меньше, чем у Вистар (75-85 и > 150, соответственно). К 3 мес крысы OXYS полностью утратили способность к выработке рефлекса – количество нажатий сохранилось на уровне первого предъявления (в пределах 20), в то время как у Вистар возрастных различий в динамике выработки рефлекса не выявлено. Увеличение продолжительности эксперимента на 3 нед не привело к формированию рефлекса у 3-мес крыс OXYS. Таким образом, нарушения в выработке условного пищевого рефлекса регистрируются у крыс OXYS в 1,5 мес и усиливаются с возрастом.

*Работа поддержана РФФИ (грант № 05-04-48483-а).*

### **ВЛИЯНИЕ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ ИОНОВ НАТРИЯ И КАЛИЯ В ЖЕЛУДОЧНОМ СОКЕ ЧЕЛОВЕКА**

*Мосталыгина Л. В., Елизарова С.Н., Грязных А.В.*

*Курганский государственный университет (г. Курган)*

Бентонитовые глины Зырянского месторождения Курганской области состоят не менее чем на 60-70 % из монтмориллонита, обладают высокой способностью к ионному обмену (в обменном комплексе глин преобладают ионы  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$ ) и адсорбционными свойствами. В состав глин входят также ионы калия и натрия. Известно, что присутствие ионов натрия и калия в желудочном соке обуславливает функциональную активность кислото- и ферментопродуцирующих клеток желудка и оказывает влияние на метаболизм его секреторных клеток. Вследствие этого весьма интересным представляется исследование влияния бентонитовой глины Зырянского месторождения на содержание ионов натрия и калия в желудочном соке. Обследовано 30 здоровых юношей в возрасте 18–22 лет. Исследование желудочной секреции проводилось методом фракционного зондирования. Изучалась тощактовая, базальная и стимулированная (10 % – отваром сухой капусты объемом 200мл) секреция. Определение натрия и калия в желудочном соке без глины и после ее действия проводили методом пламенной фотометрии. Использовали навески порошка глины массой 1,000; 0,500; 0,100 граммов. В ходе исследования были получены следующие результаты. В тощактовой секреции концентрация  $K^+$  составила  $7,1 \pm 0,3$ , а  $Na^+$  –  $174 \pm 5$  ммоль/л, в базальной соответственно  $6,9 \pm 0,3$  и  $155 \pm 7$  ммоль/л, в стимулированной –  $6,9 \pm 0,3$  и  $164 \pm 6$  ммоль/л. Данные полученные после воздействия бентонитовой глины на желудочный сок свидетельствуют о достоверном увеличении содержания ионов калия и снижении концентрации ионов натрия. Данная тенденция прослеживалась независимо от вида секреции и массы навески. Таким образом, бентонитовые глины могут оказывать влияние на биохимические процессы в желудочно-кишечном тракте.

### **РОЛЬ ДЕЛЬТА ОПИАТНЫХ РЕЦЕПТОРОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЖЕЛЧЕОТДЕЛИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ**

*Рудин И.В., Гараева А.Ф.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Опиоидные пептиды, широко представленные в нервной системе и желудочно-кишечном тракте, оказывают протективный эффект на слизистую желудка, регулируют секреторную функцию поджелудочной железы, изменяют интенсивность метаболизма в печени и оказывают гепатопротекторный эффект. Дельта опиатные рецепторы играют важную роль в проявлении эффектов опиоидергической системы на функции же-

лудочно-кишечного тракта. В настоящей работе в острых опытах на белых крысах была продемонстрирована роль дельта опиатных рецепторов в проявлении регуляторных эффектов опиоидергической системы на желчеотделительную функцию печени. Как периферические, так и центральные дельта опиатные рецепторы влияют на скорость желчетока и состав секретируемой желчи, регулируют секрецию детерминант желчетока, влияют на обмен липидов и пигментов в печени и таким образом, вероятно, могут выступать модуляторами активности ферментных и транспортных систем гепатоцита. Продемонстрирована значимость сохранения интактной иннервации печени для проявления эффекта центральной стимуляции дельта опиатных рецепторов. Обнаруженные антагонистические взаимодействия эффектов стимуляции центральных и периферических опиатных дельта рецепторов по отношению к желчеотделительной функции печени является подтверждением гипотезы о разнонаправленности эффектов стимуляции центрального и периферического отделов опиоидергической системы.

### **ЛИЗОСОМНЫЕ ФЕРМЕНТЫ В ЖЕЛЧИ МЫШЕЙ – ИНТАКТНЫХ И ПРИ РАЗВИТИИ ВНУТРИПЕЧЕНОЧНОГО ХОЛЕСТАЗА**

*Савченко Н.Г., Юзько Ю.В., Алексеенко Т.В., Сорочинская Н.В., Короленко Т.А.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Секреция желчи связана с функционированием лизосом гепатоцитов. Этот процесс исследован недостаточно, особенно на моделях холестаза у экспериментальных животных. Цель работы – оценить активность лизосомных ферментов в желчи у интактных мышей и при развитии внутрипеченочного холестаза. Использовали самцов мышей СВА и СВА/С57В1, забор желчи производили после декапитации животных при помощи микрошприца. Внутрипеченочный холестаз воспроизводили с помощью введения Тритона WR 1339 (1 мг/1 г массы тела) и  $CCl_4$  в дозе 50 мг/кг 0,5 % масляного раствора спустя 2 ч после Тритона WR 1339. Активность  $\beta$ -D-галактозидазы и хитотриозидазы в желчи мышей определяли флуориметрическими методами с использованием соответственно субстратов 4-метилумбеллиферил- $\beta$ -D-галактопиранозид (Melford Laboratories Ltd., Англия) и 4-метилумбеллиферил- $\beta$ -D-N'-N''-триацетилхитотриозид (Sigma, USA). Введение Тритона WR 1339 резко увеличивает синтез холестерина, предшественника желчных кислот и развитие токсического гепатита происходит на фоне выраженного внутрипеченочного холестаза. Нами показано, что при развитии холестаза происходит резкое увеличение активности АЛТ сыворотки крови (48 ч) и с нормализацией АЛТ спустя 7 сут., в желчи мышей активность  $\beta$ -D-галактозидазы по сравнению с сывороткой крови увеличена в 15 раз (у интактных – сходные значения в желчи и сыворотке). Активность хитотриозидазы в желчи у интактных мышей ниже, чем в сыворотке крови. Можно заключить, что резкое повышение активности  $\beta$ -D-галактозидазы в желчи – информативный показатель выраженности холестаза у мышей.

### **ВЗАИМОСЯЗЬ МЕЖДУ ТИПОМ ЭВАКУАЦИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА И ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЛИЧНОСТИ ЧЕЛОВЕКА ПОСЛЕ МЫШЕЧНОЙ НАГРУЗКИ**

*Сидоров Р.В., Смелышева Л.Н.*

*Курганский государственный университет (г. Курган)*

Целью настоящего исследования явилось изучение зависимости эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта от психотипа личности. В исследовании приняли участие 24

мужчины-добровольца в возрасте от 18 до 25 лет. Эвакуацию пищи из желудка и транзит пищи по тонкому кишечнику исследовали до и после дозированной мышечной нагрузки методом динамической гастросцинтиграфии после приема пробного жирового завтрака, включающего 160 мл 10 %-ой манной каши с добавлением 40 г сливочного масла и 200 мл сладкого чая. Психологическое исследование личности проводилось с помощью психологического теста Леонгарда и многофакторного личностного опросника ММРІ. Всех испытуемых разделили на две группы в зависимости от психологических характеристик личности. Первую группу составили испытуемые, психологическое состояние которых характеризуется такими значениями по шкалам, как низкий уровень тревожности, паранойальности и социальной интроверсии. Для испытуемых второй группы характерно: пики по шкалам психастении и шизоидности, так же выявлены трудности социализации. В условиях мышечного покоя у двух групп с различными психотипами не выявлено существенных различий в показателях эвакуации пищи. После выполнения мышечной нагрузки следует отметить некоторые межгрупповые различия в скорости опорожнения желудка. Наиболее высокая скорость эвакуации во второй группе фиксировалась на 15 мин после приема пищи. Далее происходило ее постепенное снижение, к 90 мин исследования скорость эвакуации химуса в первой группе была достоверно выше.

#### **СТАНОВЛЕНИЕ ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ В НАЧАЛЬНОМ ПУБЕРТАТЕ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА**

*Трохимчук Л.Ф., Шквирина О.И.*

*Ростовский-на-Дону государственный педагогический университет (г. Ростов-на-Дону)*

Динамика желудочной секреции в начальном пубертате онтогенеза отражает становление этой функции в критические периоды развития. Индикатором начала и продолжительности поиска оптимального режима адаптации исследуемой функции к нейроэндокринным перестройкам в начальном пубертате у мальчиков является возрастная динамика базального объема, а маркером критических периодов в становлении желудочной секреции у детей обоих полов – снижение коэффициента вариабельности показателей объема и нивелирование их сезонности. Типологическим параметром желудочной секреции является кислотовыделение. Показано, что этот наиболее энергоемкий процесс растущий организм стремится перевести на более низкий энергетический уровень, что происходит к 11-летнему возрасту. Несмотря на отчетливую депрессию активности желудочного протеолиза у 10-летних девочек, свидетельствующую о его быстрой истощаемости, все последующие изменения функции, начиная с 11 лет, сви-

детельствуют об экономизации. Неэкономный уровень функционирования желудка у 9-летних девочек характеризует уникальные резервные возможности желудочных желёз, реализуемые в критические периоды развития организма. Адаптация секреторной функции желудка к эндогенным перестройкам организма девочек этого возраста, может быть охарактеризована как напряженная, пограничная «физиологическому стрессу». Получена дополнительная информация о роли электролитов в становлении желудочной секреции и взаимосвязи вегетативной регуляции исследуемой функции и факторов защиты и агрессии слизистой оболочки желудка.

#### **ИНГИБИТОРНЫЕ СВОЙСТВА СЛИЗИСТОГО ГЕЛЯ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНОЙ ЗОНЫ**

*Трубицына И.Е., Васильев Ю.В., Соколова Г.Н., Рудь М.А.*

*ЦНИИ гастроэнтерологии (г. Москва)*

К повреждающим факторам, или факторам агрессии, относят кислоту, пепсин, желчные кислоты, панкреатические ферменты, *Helicobacter pylori*. Непосредственный контакт их с эпителием слизистой оболочки желудка предупреждает слизисто-бикарбонатный барьер. Нарушение его приводит к прорыву в слизистую  $H^+$ -ионов и возникновению обратной диффузии. Сохранение защитной функции слизисто-бикарбонатного барьера предупреждает образование поврежденной слизистой оболочки желудка. Цель исследования: определение ингибиторной функции слизистого геля по отношению к протеолитическим ферментам активным при кислых значениях pH. Материал и методы: большие с язвенной болезнью желудка (23 пациента), двенадцатиперстной кишки (29 пациентов), возраст от 18 до 63 лет. Здоровые добровольцы – 9, возраст от 22 до 35 лет. Измерение pH слизи и определение протеолитической активности при pH=2,0; 3,5–4,0; 7,0 методом Anson. Слизь откачивали при ЭГДС через специальный зонд. Полученные результаты и обсуждение: слизь, полученная с тела желудка и в/3 двенадцатиперстной кишки, имеет pH=6,5–7,0. Определение протеолитической активности при pH=2,0; 3,5–4,0 выявляет следы протеолитической активности. Инкубация слизи с 0,1 мл 0,02 % раствором пепсина и последующим определением протеолитической активности при pH=2,0, вызывает ингибирование протеолитической активности. Уровень протеолитической активности снижается на 80 %, если слизь взята из желудка и на 50–60 % при взятии пробы из дуоденум. Слизистая оболочка желудка защищена слизистым гелем от активных протеолитических ферментов лучше, чем слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки. Вероятно, это является одной из причин более частого язвообразования в двенадцатиперстной кишке, а не в желудке.

## **IX. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПОВЕДЕНИЯ, ЭМОЦИЙ, ПАМЯТИ**

### **ПЕРСИСТЕНТНОСТЬ ПАТОЛОГИИ ПОВЕДЕНИЯ У МЫШЕЙ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТРЕВОЖНОЙ ДЕПРЕССИЕЙ**

*Августинович Д.Ф.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Показано, что хронический психоэмоциональный стресс, вызванный негативным опытом социальных поражений в межсамцовых конфронтациях в течение 20-30 дней, приводит к развитию тревожно-депрессивной симптоматики у побежденных самцов (жертв). Выраженная тревожность и сниженная коммуникативность развиваются уже после 3-10 конфронтаций. Наблюдается снижение болевой чувствительности, фиксируемой по увеличению порога болевой реакции через сутки после конфронтации. У жертв снижаются двигательная и исследовательская активности, оцениваемые в различных тестах. О депрессивности жертв свидетельствует увеличение в тесте Порсолта времени пассивного плавания, которое является чувствительным к действию многих антидепрессантов. Кроме того, признаки ангедонического поведения были установлены у жертв по сравнению с сородичами, не испытывающими психоэмоциональный стресс. Чтобы ответить на вопрос, являются ли эти изменения в поведении жертв длительными, свидетельствующими о патологическом состоянии особей, или они транзиторны и исчезают сразу по окончании действия психоэмоционального стресса, было исследовано поведение жертв со сформированной тревожной депрессией после прекращения конфронтаций и помещения их в комфортные условия на 1-2 недели к самкам. Однако, в этих условиях у жертв по-прежнему были выявлены тревожность, поведенческий дефицит, сниженная коммуникативность и высокий уровень депрессивности. Это свидетельствует о развитии и персистенции выраженной патологии поведения у мышей, обусловленной длительным психоэмоциональным стрессом.

### **НЕКОТОРЫЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ И НЕЙРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ «НЕРВНЫХ» КРЫС ЛИНИИ ГК**

*Алехина Т.А., Прокудина О.И., Барыкина Н.Н., Чугуй В.Ф., Колпаков В.Г.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Линия крыс ГК (от инициалов слов «генетическая» и «катаlepsия») была предложена в качестве модели шизофренической патологии. Крысы отбирались в селекцию по снижению порогу каталептического застывания в домашней клетке. Начиная с 20 поколения селекции, около 40 % животных стали проявлять «нервность» (пароксизмальные побежки, прыжки и вокализация). В поведенческом тесте «светло-темная камера» «нервные» крысы достоверно отличались от крыс Вистар и от ГК застывающих самым высоким временем обездвиженности в светлом отсеке, самым низким числом стоек и самым низким числом заглядываний в темный отсек. В то время как застывающие крысы линии ГК занимали промежуточное положение по всем вышеперечисленным параметрам. У интактных «нервных» животных найдено сниженное содержание норадреналина и серотонина в лобной коре и дофамина в надпочечниках в возрасте 5 месяцев и сниженное содержание моноаминов в гипоталамусе в возрасте 1 месяца. Более низкое содержание катехоламинов при иммобилизационном стрессе показано так же у «нервных» крыс линии ГК в гипоталамусе. В то же время за-

стывающие крысы линии ГК занимали промежуточное положение между крысами Вистар и «нервными». Можно заключить, что предрасположенность к каталептическому реагированию по нейрохимическим показателям может проявляться и на поведенческом уровне и «нервные» крысы по некоторым поведенческим и нейрохимическим параметрам являются более продвинутой группой в селекции на каталептическое застывание.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 05-04-48670).*

### **СТАБИЛОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ СИТУАТИВНОЙ ТРЕВОЖНОСТИ СТУДЕНТОВ**

*Андрянова С.А., Соломатина Т.В., Стерлигова О.П.*

*Московский педагогический государственный университет,*

*Московский государственный университет*

*путей сообщения (г. Москва)*

Функция равновесия является одной из базисных и интегративных функций организма. Она зависит от индивидуальных норм и функционального состояния человека. Целью исследования явилось выявление взаимосвязи уровня ситуативной тревожности с познотоническими реакциями человека в процессе стабیلлографии. У 22-х студентов в возрасте 18–22 лет провели психологическое тестирование тревожности с последующим стабیلлографическим обследованием (по 1 минуте) во время занятий по ходу учебного семестра и непосредственно перед сдачей экзамена в экзаменационную сессию. Психологическое тестирование осуществлялось по методике А.М. Прихожан, картиночным тестом и цветовым тестом М. Люшера. В процессе исследования были установлены достоверные различия между уровнем ситуативной тревожности и изменением познотонических реакций. В условиях повседневных занятий студентов площадь эллипса, характеризующая динамику отклонения позы тела составляла 140–160 мм<sup>2</sup>, а средняя скорость перемещения 30–45 мм<sup>2</sup>/с, что соответствовало нормальному устойчивому равновесию. Перед экзаменом у лиц с повышенной ситуативной тревожностью наблюдалось увеличение площади эллипса и повышение скорости перемещения центра давления (ЦД), со средним уровнем ситуативной тревожности – незначительные изменения площади эллипса и скорости колебания ЦД. При низком уровне тревожности площадь эллипса и скорость смещения ЦД почти не менялись по сравнению с индивидуальной нормой. Полученные результаты позволяют сделать предположение о возможности использования стабیلлографии для оценки индивидуальных особенностей ситуативной тревожности человека.

### **АНАЛИЗ КОРТИКО-ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СТРАТЕГИЯХ ОСОЗНАВАЕМОГО И НЕОСОЗНАВАЕМОГО ВОСПРИЯТИЯ МОТИВАЦИОННО ЗНАЧИМОЙ ИНФОРМАЦИИ**

*Афтанас Л.И.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Наряду с «классическими» представлениями о процессах внимания, в психофизиологической литературе в последние годы выделяют понятие мотивационного внимания, функциональная роль которого заключается в облегчении перцептивной обработки эмоционально значимых сигналов, связан-



ных с выживанием (как правило, угрожающего или сексуального характера). Мотивационное внимание, в свою очередь, отражает состояние активности мотивационных систем достижения и избегания. Механизмам мотивационного внимания принадлежит ключевая роль в формировании индивидуальной эмоциональной реактивности. Приводятся результаты серии экспериментальных исследований, посвященных изучению неосознаваемого и осознаваемого восприятия зрительных стимулов с одновременной регистрацией многоканальной ЭЭГ и вегетативных реакций (изменения кожной проводимости, сердечного ритма, «мгновенных» значений артериального систолического и диастолического давления с помощью технологии «beat-by-beat»). Установлено, что неосознаваемые стратегии мотивационного внимания, которые в меньшей степени связаны с элементами сознания и социализации, отражают более жесткую индивидуальную биологическую predisposition к особенностям реагирования на мотивационные стимулы. Рассматриваются связь основных стратегий неосознаваемого и осознаваемого эмоционального реагирования с личностными характеристиками человека, их кортико-висцеральное «обеспечение», а также вклад этих стратегий в формирование индивидуального эмоционального портрета человека.

#### **НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОЛЬНОЙ МОДИФИКАЦИИ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ИСПОЛНИТЕЛЬСКИХ МУЗЫКАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ**

*Базанова О.М.*

*ГУ НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН  
(г. Новосибирск)*

В предварительном психофизиологическом исследовании музыкантов исполнительских специальностей было обнаружено, что успех в профессиональной деятельности обусловлен сочетанием низкого тонического напряжения мышц, не участвующих в игровом движении, и высокой мощности высокочастотного диапазона альфа активности ЭЭГ. Целью настоящего исследования было изучение возможности произвольной модификации этих признаков с помощью технологии нейробиоуправления. При обследовании 39 музыкантов обоего пола от 15 до 47 лет исполнительских специальностей, имеющих психофизиологические проблемы при игре на музыкальных инструментах (профессиональный болевой спазм, сценическое волнение, синдром «зажатых рук») выяснились причины патологии, и назначался курс тренировок, направленных на увеличение мощности альфа активности при одновременном снижении тонического напряжения мышц. В работе представлен электроэнцефалографический анализ удачных и безуспешных сеансов нейробиоуправления. Обсуждается зависимость эффективности результатов нейробиоуправления от исходного ЭЭГ статуса, гендерных и возрастных факторов, модификаций протокола нейробиоуправления

#### **ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ МУЗЫКАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ**

*Базанова О.М.*

*ГУ НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН  
(г. Новосибирск)*

Кросскорреляционный, спектральный и сегментный анализ электроэнцефалограмм 589 человек обоего пола в возрасте от 3 до 72 лет был проведен с целью поиска объективных признаков комплекса исполнительских и творческих музыкальных способностей, которые поддаются количественной оценке и адекватны данным, полученным психологическими методами. Все испытуемые получали экспертные оценки от ведущих педагогов консерватории по различным параметрам музыкальных

способностей, проходили тестирование невербальной креативности и формально-динамических свойств индивидуальности. Электроэнцефалографическими коррелятами, предсказывающими исполнительские музыкальные способности являются средняя частота ЭЭГ в премоторной и моторной областях правого полушария, частота максимального пика альфа активности, длительность и крутизна нарастания альфа веретена, а предсказывающими творческие музыкальные способности – ширина диапазона альфа активности, соотношение быстро и медленно волновых компонентов альфа активности. Положительная корреляция электроэнцефалографических предикторов исполнительских музыкальных способностей с возрастом и длительностью опыта музыкальной практики является доказательством того, что исполнительские музыкальные способности подвержены произвольной модификации.

#### **ОТКЛОНЯЮЩЕЕСЯ ПОВЕДЕНИЯ БОЛЬНЫХ НАРКОМАНИЯМИ**

*Балашов П.П.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

На основании изучения психического здоровья лиц с наркотической зависимостью нами выявлено, что у 40 % больных наркоманиями наблюдаются аддиктивные типы девиантного поведения, у 22 % патохарактерологические типы, психопатологическое отклоняющееся поведение, обусловленное психическими расстройствами у 38 %. Наиболее часто нами квалифицировалось поведение, вызывающее состояние изменения психической деятельности; патохарактерологические реакции с оппозиционным поведением; коммуникативные девиации со склонностью к аутизации; агрессивное и аутоагрессивное поведение; нарушения пищевого поведения и аномалии сексуального поведения. Нередко наблюдается аморальное (безнравственное) поведение относительно родственников. Прослеживается определенное видоизменение поведенческих расстройств в зависимости от стадии развития наркомании. Начальный период характеризуется отклоняющимся поведением с активным стремлением к уходу от реальности, посредством приема психоактивных веществ. По мере формирования психической и физиологической зависимости наблюдаются патологические изменения характера, напоминающие по своей клинической структуре «органическую психопатию». Таким образом, поведение лиц с наркотической зависимостью может служить диагностическим критерием, определяющим степень наркозависимости, а также осуществлять индивидуально ориентированные программы реабилитации для этой категории пациентов.

#### **ВЛИЯНИЕ ПОВТОРНОГО ОПЫТА АГРЕССИИ НА АГРЕССИВНУЮ МОТИВАЦИЮ И РАЗВИТИЕ ТРЕВОЖНОСТИ У САМЦОВ МЫШЕЙ**

*Бондарь Н.П.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Повторный опыт агрессии в ежедневных конфронтациях приводит к изменениям в индивидуальном и социальном поведении животных. У самцов развиваются гиперактивность, гиперчувствительность, половая дисфункция, нарушения памяти. Наряду с этим известно, что и у мышей, и у людей выраженная агрессивность может сопровождаться повышенной тревожностью. Чтобы выяснить взаимосвязь агрессии и тревожности у животных с повторным опытом побед, был проведен эксперимент на самцах мышей двух линий – CBA/Lac и C57BL/6J. У низкоагрессивной линии мышей CBA/Lac повторный опыт агрессии в течении 10 дней ведет к развитию тревожности, измеряемой в крестообразном лабиринте, и эта тревожность еще больше усиливается после 20 дней конфронтаций. У высоко-

коаг्रेसивной линии С57BL/6J повторный опыт агрессии сопровождается развитием тревожности только после 20 дней агонистических конфронтаций. На фоне развивающейся у обеих линий тревожности агрессивная мотивация, измеряемая в тесте «перегородка», у линии СВА/Лас повышается, а у самцов линии С57BL/6J – снижается. Таким образом, можно заключить, что повторный опыт агрессии провоцирует развитие тревожности у самцов мышей и ее уровень зависит от длительности агрессивного опыта. Наследственно-обусловленные особенности особи могут определять взаимосвязь между агрессивным опытом, агрессивной мотивацией и тревожностью.

### **ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КОГЕРЕНТНОСТИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ СТРУППА**

*Брызгалов А.О.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Задача Струпа (ЗС) широко используется для изучения селективного внимания. На поведенческом уровне показаны половые различия в эффективности выполнения ЗС, однако нейрофизиологические механизмы этих различий не изучены. В связи с этим нами проведено исследование нейрофизиологических коррелятов селективных процессов по показателям картирования когерентности биопотенциалов ЭЭГ в различных частотных диапазонах. Использована модификация ЗС, позволяющая исследовать селекцию цвета и семантического значения слова при их объединении и разделении в пространстве. Показано, что наиболее информативными с точки зрения половых различий являются частоты альфа-2 и бета-ритмов. В альфа-2 диапазоне половые различия межполушарной когерентности связаны с пространственными характеристиками стимулов: стороной предъявления и особенностями взаимного расположения целевого и иррелевантного стимулов, и наблюдались при адресации информации левому полушарию. Половые различия, связанные с пространственной организацией стимулов, также выявлены для внутриполушарной когерентности бета-ритма. При пространственном разделении целевого и иррелевантного стимулов только у женщин выявлено усиление когерентных взаимодействий при правостороннем по сравнению с левосторонним предъявлением стимулов. Установлено, что при дифференцировке смысловой компоненты речевого стимула половые различия обусловлены особенностями пространственной интеграции бета-2-осцилляторов в задних отделах коры головного мозга. Полученные данные свидетельствуют о качественных половых различиях в организации как фронтально-париетальной, так и латеральной систем внимания при реализации селективных процессов.

### **О РОЛИ ГАММА ОСЦИЛЛЯЦИЙ В ПРОЦЕССАХ ВОСПРИЯТИЯ ВРЕМЕНИ**

*Бушов Ю.В., Светлик М.В., Иванов А.С., Пеккер Я.С.*

*Томский государственный университет,*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

У 45 практически здоровых юношей и 19 девушек в возрасте от 18 до 24 лет, студентов томских вузов, исследовали высокочастотную электрическую активность (ЭА) мозга (гамма-ритм) при репродукции и отмиривании коротких интервалов времени. Установлено, что в состоянии спокойного бодрствования и при восприятии времени ЭА мозга характеризуется чередованием кратковременных (продолжительностью 50-150 мс) периодов высокой и низкой синхронизации ЭА мозга проявляются и в динамике корковых связей в форме быстрых и статистически значимых

колебаний уровней этих связей в разных частотных диапазонах ЭЭГ. В большинстве случаев указанные периоды высокой и низкой синхронизации ЭА мозга не связаны с конкретными этапами выполняемой деятельности и, вероятно, отражают деятельность какого-то ритмически функционирующего, возможно, таламического механизма. Изучены пространственная локализация источников и пространственное распределение амплитуды гамма-ритма на разных этапах процесса восприятия времени. Установлено, что и местоположение, и численность этих источников, и пространственное распределение амплитуды гамма-ритма существенно отличаются на разных этапах процесса восприятия времени. Обнаружена связь суммарной энергии гамма-ритма с уровнем вербального и невербального интеллекта, а также с точностью репродукции и отмиривания коротких интервалов времени. Полученные данные свидетельствуют о том, что гамма-ритм играет существенную роль в процессах восприятия времени. Настоящее исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Минобразования РФ № Е02-0.6-340.

### **ВЛИЯНИЕ АЛЕКСИТИМИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕЖПОЛУШАРНЫЕ АСИММЕТРИИ ПРИ ПЕРЕЖИВАНИИ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЭМОЦИЙ**

*Варламов А.А., Афтанас Л.И.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Целью настоящего исследования являлась оценка влияния алекситимии (психоэмоционального расстройства, связанного с трудностями в идентификации и описании собственных эмоций, а также с ухудшением способности к образному мышлению) на региональную активность коры головного мозга и функциональные межполушарные асимметрии при переживании положительных и отрицательных эмоций на неклинической выборке испытуемых. 62-канальная ЭЭГ записывалась во время предъявления алекситимикам (17 чел) и контрольным испытуемым (27 чел) специальных видеоклипов, направленных на формирование у испытуемых определенных эмоциональных состояний. Влияние алекситимии на ЭЭГ-активность было отмечено в тета-2, альфа-1 и альфа-2 диапазонах ЭЭГ; во всех частотных полосах при просмотре фильмов, вызывающих как положительные, так и отрицательные эмоции, у алекситимиков наблюдалась большая реактивность передних и/или задних областей коры правого полушария. Сходство реакций алекситимиков при переживании положительных и отрицательных эмоций указывает на неспецифическое, не зависящее от знака поступающей эмоциональной информации повышение эмоциональной реактивности. Отмеченный феномен может свидетельствовать о необходимости привлечения дополнительных когнитивных ресурсов для идентификации возникающих эмоциональных ощущений, связанной с нарушениями образного восприятия эмоциональной информации, наблюдаемыми при алекситимии.

### **ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ МЫШЕЙ С НОКАУТОМ MAO A**

*Вишинецкая Г.Б., Скринская Ю.А.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Было исследовано поведение мышей линии Tg8 с генетически детерминированным отсутствием одного из основных ферментов метаболизма серотонина и катехоламинов – моноаминоксидазы А (MAOA). Показано, что мыши Tg8 отличаются от контрольных (С3Н/HeJ) высоким процентом агрессивных самцов в ситуации «резидент-интродер» при тестировании их как в роли резидента, так и в роли интродера. Латентное время первой атаки у Tg8 отрицательно коррелировало с неагрессивным контактным поведением интродера, и

было наименьшим при нападении на интродергов неагрессивной линии A/Sn, тогда как контрольные мыши не нападали на интродергов этой линии. Агрессия у нокаутных мышей значительно усиливалась после социальной изоляции. Интенсивность агрессии у Tg8, в отличие от СЗН/HeJ, не снижалась при длительном (72 ч) содержании вместе с незнакомым интродергом. Выявлено значительное уменьшение времени исследовательского поведения у самцов Tg8 по отношению к ювенильному или анестезированному интродергу и тенденция к уменьшению – по отношению ко взрослому интактному интродергу. Снижение индивидуальной исследовательской активности у Tg8 отмечено в тестах «light/dark» и «hole-board». Полученные данные позволяют предположить, что наследственный дефицит МАОА у мышей приводит к нарушению способности к нормальному социальному взаимодействию и значительно увеличивает предрасположенность к агрессивному поведению.

*Работа поддержана грантом «Ведущие научные школы России» НШ-1516.*

### **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ**

**Владимиров М.В.**

*Научный реабилитационный центр ЮНЦ АМН РФ, Челябинский государственный университет. (г. Челябинск)*

Рассматривая человека как очень сложную систему, которая относится к социально-биологическим системам, самоуправляемой, иерархической, открытой, которую изучает психофизиология на современном этапе развития необходимо использовать для изучения другие сложные организационно-технические комплексы, современные информационные системы. Современные информационные и компьютерные технологии и системы позволяют специалисту по психофизиологии заниматься динамическими моделями и моделированием поведения этих моделей, получать новые знания, которые можно применять в практической деятельности. Психофизиолог может создавать модели поведения человека в разных жизненных ситуациях, изучать поведение этих моделей, отрабатывать стратегии и тактики поведения человека в экстремальных условиях. Получаемые психофизиологические знания успешно применяются во многих отраслях науки о человеке. Особенно актуально сегодня применение психофизиологических знаний в реабилитации человека в современном социуме. Человек-исследователь, специалист по психофизиологии, любой человек общества осознанно и, или, подсознательно в своей повседневной деятельности, в жизни, применяет накопленные знания, как фундаментальных наук, так и прикладных научных дисциплин для постановки и решения задач, которые продиктованы жизненной необходимостью и любопытством познания непознанного. В сегодняшней жизни актуальна проблема адаптации в современной среде обитания, которая претерпевает быстрые изменения, система очень динамичная, а психофизиологические особенности человеческого организма весьма и весьма ограничены. Современный человек нуждается в превентивности (предупреждении), профилактике и укреплении своего самого ценного, стратегического ресурса – здоровья человека. Человек сегодня нуждается в реабилитационных технологиях, которые позволяют ему перейти от процесса выживания к счастливой полноценной, качественной жизни в современном обществе. Возможности психофизиологии очень велики в решении актуальных проблем человека и всего Человечества. Социальный заказ на разработку современных реабилитационных ресурсосберегающих, информационно сберегающих технологий, сегодня очевиден и своевременен. Инвестирование денежных ресур-

сов в разработку и внедрение реабилитационных технологий способны принести колоссальные выгоды как материального, так и нематериального плана. Психофизиология и современные знания фундаментальных наук способны качественно улучшить здоровье индивидуума и социальное здоровье только совместно с социальной медициной при активной государственной политике.

### **НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА ИНФОРМАЦИОННО-СЕЛЕКТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ МОЗГА В МОДЕЛИ ЛАТЕНТНОГО ТОРМОЖЕНИЯ**

**Вольф Н.В., Машукова А.В.**

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Латентное торможение (ЛТ) является моделью, позволяющей оценить роль тормозных механизмов внимания в поведении. ЛТ проявляется в замедлении выработки условной связи на стимул, многократно презэкспозированный в качестве irrelevantного. Показаны половые различия в формировании ЛТ, однако их нейрофизиологические основы не изучены. В настоящей работе проведено исследование нейрофизиологических коррелятов ЛТ у мужчин и женщин по показателям картирования мощности и когерентности биопотенциалов ЭЭГ. Показано, что мощность тета-ритма во фронтальном отведении у женщин с ЛТ в начале обучения была выше, чем у мужчин. На частоте альфа-ритма баланс полушарной активности по сравнению с контролем у мужчин с ЛТ сдвигался в правое, а у женщин – в левое полушарие. Более высокие значения мощности бета-2 ритма в передних отделах полушарий у мужчин отмечены в группе с ЛТ по сравнению с контрольной, а у женщин наоборот. Половые различия в изменениях когерентных связей при ЛТ выявлены на частотах альфа-2 и бета-ритмов. В альфа-2 диапазоне по сравнению с контролем у женщин с ЛТ наблюдалось усиление связей с формированием «фокуса» во фронтальном отделе левого полушария, а у мужчин ослабление правополушарных связей. На частотах бета-ритмов половые различия в ЛТ связаны с латеральными особенностями изменений внутрисушарной когерентности. Отсутствие половых различий в формировании ЛТ на поведенческом уровне позволяет считать, что половые различия в его ЭЭГ-коррелятах связаны не с успешностью ассоциативного обучения на презэкспозированный стимул, а с реализацией разных стратегий в ходе его формирования.

### **РОЛЬ РЕФЛЕКСА ЦЕЛИ В ОБЩЕСИСТЕМНОМ МЕХАНИЗМЕ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО КРИЗИСА**

**Гасников В.К.**

*Ижевская государственная медицинская академия (г. Ижевск)*

И.П. Павлов в 1916 году выдвинул гипотезу, что «Рефлекс цели имеет огромное жизненное значение, он есть основная форма жизненной энергии каждого из нас... жизнь перестает привязываться к себе, как только исчезает цель...». Рассмотрение рефлекса центра в качестве "важнейшего фактора жизни" незаслуженно не используется применительно к расшифровке механизмов формирования современного демографического кризиса в России и управления его развитием. Вместе с тем, если рассматривать общество как целеустремленную систему, то логично предположить, что степень поддержания или подавления рефлекса цели у каждого индивидуума, а также совпадения или противодействия реализации рефлекса цели у большинства членов общества, оказывает несомненное влияние на интенсивность развития количества и качества населения. В условиях благоприятной социально-экономической обстановки рефлекс цели реализуется свободно, он развивается или как минимум поддерживается, и это проявляется низким уровнем

смертности и оптимальным уровнем рождаемости, достаточным для поддержания необходимой численности населения как саморегулирующейся системы. При неблагоприятной социально-экономической обстановке и неуверенности в будущем рефлекс цели не имеет возможности реализоваться и подавляется, а когда это происходит массово, то может приводить к ухудшению демографических процессов или их кризисам. Все эти резкие демографические колебания, произошедшие в нашей стране начиная с 1985 года, можно объяснить на основе концепции "подавления рефлекса цели". Поддержание рефлекса цели на высоком уровне может и противодействовать углублению демографических кризисов даже в самых неблагоприятных социально-экономических условиях.

### **ПАМЯТЬ У АГРЕССИВНЫХ И СУБМИССИВНЫХ МЫШЕЙ**

*Дубровина Н.И.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Не вызывает сомнения, что индивидуальные характеристики организма определяют эффективность формирования адаптивного поведения в постоянно меняющейся окружающей среде, основу которого составляет память. Установлено, что агрессивный и субмиссивный стереотип поведения, сформированный при ежедневных столкновениях, является доминирующим фактором сохранения условной реакции пассивного избегания в ситуациях угашения, амнезии и забывания. Субмиссивные мыши характеризуются быстрым угашением, забыванием и развитием амнезии. Агрессоры показывают резистентность к угашению и забыванию и устойчивость памяти к амнестическому воздействию от задержки в опасном отсеке установки сразу после болевого наказания в день обучения. Сходная по критериям с латентным торможением изменчивость обучения и сохранения условного навыка, индуцируемая предварительным привыканием к установке, наблюдается лишь у субмиссивных мышей. У агрессивных особей не происходит формирования латентного торможения. Показано, что направление постстрессорных изменений угашения и амнезии определяется предварительно выработанным стереотипом поведения. Выявлена дифференцированность влияния активации и блокады бензодиазепиновых, ГАМК<sub>A</sub>, ГАМК<sub>B</sub>, D<sub>1</sub> и D<sub>2</sub> дофаминовых рецепторов на память у агрессивных и субмиссивных мышей. Отчетливо выражено преобладание компенсаторно-восстановительных процессов при дефектах памяти у субмиссивных мышей. Получены доказательства, что регуляция выбора адекватной стратегии поведения в аверсивно-стрессовой обстановке определяется согласованностью исходного психоэмоционального состояния этих особей и оптимального соотношения уровней нейромедиаторной активности в структурах мозга.

### **ПРИНЦИП ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ТРЕВОЖНОСТИ**

*Загулова Д.В., Васильев В.Н., Медведев М.А., Подкопаева Т.И., Робенкова Т.В.*

*Балтийский русский институт (г. Рига), Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск), Томский медико-фармацевтический колледж (г. Томск)*

Динамическая взаимосвязь артериального систолического давления (АДс) и личностной тревожности (ЛТ) показана на примере анализа частот встречаемости снижений и увеличений АДс и ЛТ в разных диапазонах исходных значений. Данные получены при восьмикратном обследовании студентов возраста 17-20 лет. Более низкие исходные значения АДс, < 110 мм.рт.ст., к последующему измерению с большей вероятностью снижались при высокой фоновой ЛТ (> 45 баллов), а увеличивались – при нормальной фоновой ЛТ < 45 баллов. Более

высокие исходные значения АДс ( $\geq 120$  мм.рт.ст.), наоборот, чаще увеличивались на фоне высокой ЛТ и снижались на фоне нормальной ЛТ. Это подтверждает положение о том, что при эмоциональном напряжении, в зависимости от условий, возможны две противоположные реакции систем регуляции артериального давления – по гипо- и гипертоническому типам. Анализ связей изменений ЛТ с фоновыми величинами АДс показал, что снижение высокой ЛТ наблюдалось преимущественно при пониженном ( $\leq 100$  мм.рт.ст.) и повышенном ( $\geq 120$  мм.рт.ст.) артериальном давлении. Полученные данные выявили в межсистемных взаимоотношениях адаптивные механизмы, основанные на принципах саморегуляции и направленные на элиминацию факторов, способствующих развитию дезадаптивных состояний. В данном случае под фактором, приводящим к снижению уровня функционирования адаптивных механизмов психо-эмоционального напряжения, индикатором которого является личностная тревожность. Можно предположить, что при достижении определенного уровня недостаточности или напряжения вегетативных систем (снижение или повышение АДс) включаются механизмы, которые способствуют нормализации уровня психо-эмоционального напряжения и как следствие восстановлению функционирования вегетативных систем (повышению пониженного и снижению повышенного АДс). Такое представление хорошо согласуется с положением теории функциональных систем об определении эндогенных ритмов процессами саморегуляции, а также с интегративной теорией эмоций, которая предполагает двустороннюю взаимосвязь в психосоматических отношениях, когда наряду с центральными влияниями рассматривается обратная афферентация от внутренних органов в эмоциогенные центры, связывающая периферические органы с соответствующими центральными механизмами.

### **ДИНАМИКА СВЯЗАННОЙ С СОБЫТИЕМ КОГЕРЕНТНОСТИ ЭЭГ В УСЛОВИЯХ АКТИВАЦИИ МОТИВАЦИОННОГО ВНИМАНИЯ**

*Закамалдин А.С., Афтанас Л.И.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

У 43 здоровых испытуемых-правшей проведен анализ динамики связанной с событием когерентности (ССК) ЭЭГ при предъявлении нейтральных, а также мотивационно значимых положительных и отрицательных зрительных стимулов. Эффекты эмоциогенности стимулов обнаружены только в альфа-1 частотном диапазоне. При восприятии аверсивных стимулов изменения ССК носили явно выраженный двухфазный характер. По сравнению с нейтральными, аверсивные стимулы в интервале 0-300 мс от начала предъявления вызвали усиление внутрислоушарной ССК между передними и центрально-паритетальными областями коры левого полушария, а также межполушарной ССК по оси «передние области коры левого – задние области коры правого полушария» с формированием центров тяжести в префронтальной коре левого и центрально-теменной коре правого полушария. Затем, в интервале 600-750 мс наблюдалось снижение значений ССК преимущественно в правом полушарии с формированием центров тяжести в теменно-затылочных областях коры, а также межполушарной ССК по оси «лобная кора правого – теменно-затылочная кора левого полушария». В отличие от аверсивных, при восприятии положительных стимулов период усиления ССК был сдвинут на 100-150 мс от начала предъявления, а более поздняя фаза снижения ССК отсутствовала. Топографически, фаза усиления ССК для положительных сигналов характеризовалась вовлечением сходных областей, однако центры тяжести усиления межполушарной коннективности дополнительно распространялись на теменно-затылочные области коры правого полушария. Полученные данные анализируются с точки зрения уча-

ствия корковых механизмов функциональной коннективности в процессах раннего (в интервале 100-800 мс от момента предъявления) опознания мотивационной значимости стимула.

### **ПЛАСТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ИЗОЛИРОВАННЫХ НЕЙРОНОВ ПРИ ПЕРЕСТРОЙКАХ СТРУКТУРЫ ЦИТОСКЕЛЕТА**

*Запара Т.А., Симонова О.Г., Жарких А.А., Ратушняк А.С.*

*Институт вычислительной техники СО РАН  
(г. Новосибирск)*

Ранее показано влияние модификаций основных белков цитоскелета на пластичность нейронных систем. В настоящее время прослеживается нарастающий интерес к выявлению роли изменения активности довольно многочисленных minorных белков цитоскелета в формировании функциональных пластических реакций нейронов, нейрогенеративных заболеваний и толерантности нервной ткани к неблагоприятным условиям. Формирование этих феноменов, несомненно, интересных в теоретическом и клиническом аспекте происходит в организме довольно медленно и в силу множественности методических, технических и принципиальных трудностей делают проведение исследований на организменном уровне чрезвычайно длительными и трудоемкими. В данной работе моделировались процессы нейрональной пластичности на изолированных нейронах *in vitro*, индуцированные внешними воздействиями и собственной активностью нейронов, развитие которых происходит в коротких временных диапазонах. Это позволяет более интенсивно и избирательно исследовать функциональные последствия для нейронов экспериментального задаваемых изменений активности minorных белков цитоскелета. Исследованы эффекты экзогенных и эндогенных модуляторов цитоскелета. Показано, что изменение уровня мономерного актина (с помощью белка гельзолина) и полимерного актина (при действии лизофосфатидной кислоты) модулирует пластические свойства нейронов и ионные токи участков плазматической мембраны.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 04-04-48505) и интеграционной программы СО РАН (грант №86).*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ КОРКОВЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ВЫПОЛНЯЕМОЙ ПЕРЦЕПТИВНОЙ ЗАДАЧИ**

*Иванов А.С., Бушов Ю.В.*

*Томский государственный университет (г. Томск)*

Анализ динамики быстрых перестроек кортикальных взаимодействий на разных этапах выполнения перцептивной задачи проводился в режимах отмиривания и воспроизведения длительности интервалов времени с обратной связью о результатах деятельности. В рамках решения данной проблемы была использована та же процедура, которая используется при выделении вызванных потенциалов методом суммации. С целью выявления в динамике коэффициентов корреляции Спирмена периодов, различающихся характером корковых взаимодействий, был использован факторный анализ. Выделенные компоненты динамики коэффициентов корреляции отражают различные этапы обработки информации мозгом при выполнении данной сенсорной задачи. Представляется возможным, на основании теории информационного синтеза Иваницкого А.М. (1993г.) и собственных результатов, выделить пять последовательных этапов в процессе восприятия человеком интервалов времени: сенсорный этап, этап информационного синтеза, этап категоризации стимула, этап подготовки и реализации моторной программы действия с обязательным сличением длительности регулируемой паузы с

хранящимся в памяти эталоном, этап оценки результатов действия. Эти данные согласуются с результатами корреляционного анализа, которые свидетельствуют о наличии значимых корреляций между выделенными компонентами и характеристиками точности отмиривания и воспроизведения заданных интервалов времени. Следует отметить, что на каждом этапе выполняемой деятельности специфику межцентральных взаимодействий определяют характерные для данного этапа корковые связи.

*Настоящее исследование выполнено при финансовой поддержке грантов МО и РГНФ №99-06-00253а.*

### **ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН**

*Иглина Н.Г., Магденко О.В.*

*Новосибирский государственный педагогический университет  
(г. Новосибирск)*

В настоящее время еще недостаточно изучены вопросы психоэмоционального состояния женщин, связанные с рождением ребенка. Поэтому необходимо изучать эмоциональное состояние беременных женщин, изменения в восприятии окружающего мира, отношение к будущему ребенку, влияние взаимоотношений с близкими людьми на течение беременности. В связи с этим была поставлена цель – проанализировать психоэмоциональное состояние беременных женщин в период подготовки к родам. Исследование проводилось на базе родильного отделения ЦКБ СО РАН Советского района г. Новосибирска в период 2002–2004 гг. Объектом исследования были беременные женщины в возрасте 20–27 лет в количестве 40 человек. Женщин разделили на 2 группы: 1 группа – экспериментальная, это женщины, которые посещали занятия по подготовке к родам, 2 – это контрольная группа женщин, не посещающих занятия. В работе использованы следующие методы: методика «САН» Н.А. Курганского; шкала оценки психосоматического состояния беременных женщин В.В. Абрамченко и Т.А. Немчина; анкета супружеских пар. В обследуемых группах у 75 % беременных женщин были высокие показатели психоэмоциональной тревожности. Установлено, что основными причинами явились: страх родов – (59 % и 41 % соответственно), страх смерти – (51 % и 43 %), страх за ребенка – (48 % и 32 % соответственно), эмоциональные проблемы с родными – (45 % и 34 %), неуверенность в своих материнских качествах – (41 % и 34 % соответственно). В группе женщин, прошедших психопрофилактику в период беременности, уровень тревожности и напряжение понижались на 38 %, а настроение повышалось по сравнению с женщинами, которые не занимались с психологом. Обсуждается роль психопрофилактики в подготовке беременных к родам.

### **ВЛИЯНИЕ МЕДИАТОРНЫХ СИСТЕМ НЕОСТРИАТУМА НА ДВИГАТЕЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ У КРЫС**

*Камкина Ю.В.*

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН  
(г. Санкт-Петербург)*

В экспериментах на 18 крысах линии Sprague-Dawley массой 250-300 г впервые исследовали влияние билатеральных микроинъекций в неостриатум селективного блокатора мускариновых М1-рецепторов пирензепина на выработку дискриминационного условного рефлекса активного избегания (УРАИ) электрического тока в Т-образном лабиринте и на поведение в тесте «открытое поле». Показано ухудшение обучения УРАИ и достоверное увеличение двигательной активности как в тесте «открытое поле», так и в Т-образном лабиринте у крыс, получавших билатеральные микроинъекции (PIRENZEPINE, 0.004 мг) в неостриатум по сравнению с интактным контролем. Можно думать, что увеличение двигательной активности могло быть одной из причин трудности

обучения УРАИ у крыс после микроинъекций пирензепина. Другой причиной трудности обучения УРАИ этих животных могло быть нарушение восприятия условных световых сигналов и их недостаточное дифференцирование. Об этом, в частности, свидетельствует увеличение латентного периода выхода из стартовой камеры (в два раза по сравнению с интактными животными) при предъявлении условных сигналов, несмотря на высокую двигательную активность. Основным результатом билатеральных микроинъекций в неостриатум селективного блокатора D2 дофаминовых рецепторов раклопрайда, показанный в экспериментах на крысах, заключается в том, что снижение двигательной активности не влияет на обучение УРАИ. Показаны длительные изменения при применении раклопрайда. Полученные данные и данные литературы свидетельствуют о комплексном влиянии медиаторных систем неостриатума на приобретение нового двигательного поведения.

### **О ТЕМПЕРАМЕНТЕ КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ХАКАСИИ** *Караваяева Е.Н.*

*Красноярская государственная медицинская академия  
(г. Красноярск)*

Несмотря на то, что в мировой литературе можно найти много данных о характере представителей различных национальностей и рас, сделать какой-либо вывод о влиянии этнических факторов на темперамент трудно. Так как в этих работах, как правило, отсутствует сравнительный материал, касающийся отдельных черт темперамента. Мы исследовали особенности черт темперамента (по А.Томасу) и его структуры (по В.М. Русалову) у коренных жителей Хакасии. Респондентами служили студенты Хакасского университета, русские и хакасы обоего пола в возрасте 17–20 лет. Всего анкеты вопросников Томаса и Русалова заполнили 200 чел. в том числе 100 этнических хакасов и 100 русских, постоянно проживающих на территории Хакасии. Анализ полученных результатов показал, что как женщины, так и мужчины хакасской национальности имеют достоверные меньшие по сравнению с русскими респондентами показатели таких черт темперамента, как приближение, гибкость, настойчивость, отвлекаемость, настроение и чувствительность и более высокие значения ритмических характеристик и интенсивности поведенческих реакций. При этом направленность этих изменений не зависит от пола респондентов. В структуре темперамента отмечаются более низкие значения эргичности, особенно эмоциональной, низкие показатели предметной пластичности и у женщин-хакасок – темпа поведенческих реакций. Характеристики темпа как предметной, так и эмоциональной деятельности у мужчин-хакасов практически не отличаются от соответствующих показателей русских респондентов.

Представленные результаты являются предварительными, исследования будут продолжены.

### **СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА САМОЧУВСТВИЯ, АКТИВНОСТИ, НАСТРОЕНИЯ У ЖИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА**

*Кеткина О.А.*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар)*

Обследовались научные работники г. Сыктывкара в возрасте от 21 до 67 лет с целью выявления отношения самочувствия, активности и настроения в сезонной динамике (по методике «САН»), в течении года, ежемесячно. Можно отметить, что наибольший процент от общей массовой доли с пониженными показателями «самочувствия» (43: %), достоверно ( $p < 0,05$ ) «активности» (51 %) и «настроения» (31 %), был отмечен в апреле. При этом надо отметить, что более 50 % обследуемых показали снижение показателя «активности». В июле данные показатели были наиболее низкими, а показатели

«активности» снизились достоверно ( $p < 0,01$ ). Наибольшее число людей оценивших свое настроение, как плохое было отмечено в апреле (31 %), а наименьшее в июле (17 %), соответственно. Показатель «самочувствие» снижался три раза за данный отрезок времени, в декабре (38 %), в апреле (43 %) и в сентябре (38 %). По средним баллам показатели «активности» также, проявили себя, как наименее стабильный параметр, а «настроение», как наиболее стабильный. За все месяцы обследования средние показатели «настроения» ни разу не опускались ниже нормы ( $> 47$ ). При этом средние показатели «самочувствия», «активности» были ниже нормы ( $< 49$ ), ( $< 46$ ), в сентябре 2004 года. Отмечены значимые сезонные изменения показателей «активности» и «самочувствия». В то же время показатель «настроения» у обследованных был весьма стабильным в течении всего года.

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ**

*Киселев В.Д., Корчагина Т.В.*

*Алтайский государственный университет (г. Барнаул)*

Рассматриваются теоретические аспекты функционирования базальных ганглиев в качестве центрэнцефалического нейрпроцессора и его роль в осуществлении нейротока, конвергирующего к скорлупе. Конкретизируется взгляд на мозг, как квазиголографическое аналого-цифровое устройство, реализующее способы импульсной, пространственно-некогерентной и нелинейной голографии и выполняющее преобразование Фурье и Меллина. Без этого невозможно получение инвариантных описаний и построение эффективных систем памяти и распознавания образов а также объяснение причины того, почему мы не ощущаем мозговые процессы, а воспринимаем только их конечный результат. Представления о мозге, как о виртуальной машине, позволяет объяснить следующие проблемы психофизиологии: отношение физиологического и психического, психологический барьер, нейросубстратность и нейропредставленность психического, механизм влияния психического на телесное, организация субъективного мира, абстрактное мышление. Полная анатомическая карта связей коры, подкорковых образований и ствола мозга, обращает внимание на то, что следствием активации этих структур является возникновение нейротока, функционально связывающего все элементы мозга в систему, и, по аналогии с кровообращением, выполняющего роль системообразующего фактора, «оживляющего» и «одушевляющего» работу мозга.

### **ВЛИЯНИЕ ФЛУОГЛИЗИНА, АНАЛОГА ФЛУОКСЕТИНА, НА ПОВЕДЕНИЕ ДЕПРЕССИВНЫХ МЫШЕЙ ПРИ ПРЕВЕНТИВНОМ И ЛЕЧЕБНОМ СПОСОБАХ ВВЕДЕНИЯ**

*Коваленко И.Л.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Томск)*

В данной работе исследовали эффекты нового химического агента флуоглизина, аналога классического антидепрессанта флуоксетина, в условиях, вызывающих развитие патологического состояния у животных. Предполагалось выявить оптимальный способ введения препаратов, эффективно улучшающий состояние у депрессивно-подобных мышей линии C57BL/6J, патология которых развивается при поражениях в межсамцовых конфронтациях (жертвы) и постоянном проживании в сенсорном контакте с агрессором. Для этого сравнивали 2 способа введения – лечебный и превентивный. При превентивном способе введения флуоглизин и флуоксетин вводили жертвам перорально 14 дней, начиная с 5-го дня межсамцовых конфронтаций. Для исследования лечебного влияния препаратов, двухнедельное введение осуществляли начиная с 21-го дня при прекращении межсамцовых кон-

фронтаций, но при сохранении сенсорного контакта жертв с агрессорами. Установлено, что при превентивном способе введения флуоглизинов, так же как и флуоксетин, не только не улучшает состояние жертв, но и оказывает даже «продепрессивный» эффект, выявленный в тесте Порсолта, используемом для оценки состояния депрессивности у животных. Также обнаружен негативный эффект флуоглизина на исследовательскую активность в тесте «открытое поле». В противоположность превентивному способу введения, лечебное введение оказывало положительный антидепрессивный эффект, наиболее выраженный у флуоглизина. Кроме того, установлено благотворное влияние обоих препаратов на коммуникативность животных. Таким образом, можно сделать вывод о преимуществах лечебного способа введения флуоглизина и флуоксетина. Полученные результаты, важны для фармакологического скрининга вновь синтезированных агентов, которые могли бы стать перспективными для лекарственной терапии депрессий у людей.

*Работа поддержана Интеграционной программой СО РАН (№ 146).*

### **РАЗНОНАПРАВЛЕННЫЙ ЭФФЕКТ АНТИОКСИДАНТОВ НА ТРЕВОЖНОСТЬ КРЫС ВИСТАР И ОХУС**

*Колосова Н.Г., Трофимова Н.А. Гончар А.М.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Использование геронтопротекторов, в том числе антиоксидантов, нацелено на длительное применение в молодом и зрелом возрасте. Оценивая их безопасность, следует учитывать как непосредственные побочные эффекты, так и отдаленные последствия. Исследовано влияние длительного приема антиоксидантов на поведение крыс Вистар и преждевременно стареющих ОХУС в тесте «открытое поле» и приподнятом крестообразном лабиринте (ПКЛ). Животные с 1,5 мес возраста 45 дней получали витамин Е (ВЕ, «Уралбиофарм») по 40 мг/кг массы тела или обогащенный селеном экстракт черники (ЭЧ, «Сиббиотех») – по 20 мг сухих веществ, в т.ч. 4,5 мг антоцианов и 1 мг селена. В 3 мес поисково-исследовательская активность контрольных крыс ОХУС в «открытом поле» была вдвое ниже, чем у Вистар, а число дефекаций больше, что отражает их повышенную тревожность. ЭЧ в 1,5 раз повысил горизонтальную активность крыс ОХУС, а ВЕ её не менял. Препараты не влияли на количество дефекаций у крыс ОХУС, но у Вистар ВЕ повысил его втрое. ВЕ не изменил поведение крыс ОХУС в ПКЛ, а ЭЧ снизил их тревожность – повысил количество выходов в открытые рукава и время пребывания в них. В то же время ЭЧ в 2,4, а ВЕ в 17 раз снизили эти показатели у крыс Вистар. Тревожность – эмоциональное состояние, помогающее в природе приспособлению к меняющимся условиям среды. Однако повышенная базовая тревожность может приводить к чрезмерной стресс-реактивности и повреждениям организма. ВЕ не менял, а ЭЧ положительно влиял на поведенческие характеристики и снижал тревожность крыс ОХУС с повышенной базовой тревожностью. Однако оба препарата, особенно ВЕ в дозе, соответствующей лечебной, существенно повышали её у крыс Вистар.

*Работа поддержана РФФИ (грант 05-04-48483-а).*

### **СВЯЗЬ УСПЕШНОСТИ РЕШЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ИСПЫТУЕМЫХ**

*Косяков Л.В.*

*Читинская государственная медицинская академия (г. Чита)*

Цель исследования: выявить взаимосвязь успешности решения интеллектуальной задачи с индивидуальными характеристиками испытуемых. Исследования проводили на 66 практически здоровых мужчинах 18-20 лет (студентах ЧГМА) в

разное время суток (9,12,15 и 18 часов). В качестве интеллектуальной нагрузки использовались тесты Г.Дж. Айзенка (1994) для определения индекса интеллекта (IQ). Нагрузка проводилась в течение 40 минут под постоянным внешним контролем исследователя. До нагрузки, в течение ее и после регистрировали показатели отражающие деятельность сердечно-сосудистой (АД, ЧСС, ПД, САД, СОК, МОК, КВ, КЭК), дыхательной (ЧДД) и вегетативной нервной (параметры кардиоинтервалограммы, вегетативный индекс Керде и коэффициент Хильдебрандта) систем. Успешность решения тестовых заданий оценивалась в баллах (1 правильный ответ + 1 балл). В качестве индивидуальных характеристик учитывались антропометрические данные и временная организация человека (хронотип и субъективная оценка течения времени (величина индивидуальной минуты и ее динамика в ходе нагрузки)). Полученные результаты обработаны на ПК с помощью методов многофакторного, регрессионного анализа с использованием СКАД «Диана». В результате исследования оказалось, что успешность решения интеллектуальной задачи зависит от хронотипа испытуемых. У мужчин утреннего типа успешность решения тестовых заданий достоверно связано ( $K=0,8$ ) с задержкой дыхания, у мужчин аритмичного типа с частотой дыхания ( $K=0,86$ ), а у мужчин вечернего типа с продолжительностью индивидуальной минуты ( $K=0,95$ ).

### **РОЛЬ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ В РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИИ СЕРОТОНИНОВОГО СИНАПСА**

*Куликов А.В.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Тиреоидные гормоны (ТГ) вовлечены в регуляцию процессов в зрелом мозге млекопитающих в качестве трофических факторов. Триодотиронин синтезируется в мозге из тироксина, запасается в синаптических везикулах, выделяется в синаптическую щель при деполяризации окончания и регулирует синаптическую передачу. Нами выявлена существенная роль ТГ в регуляции функции серотонинового синапса. Недостаток ТГ снижает плотность и экспрессию 5-НТ<sub>2A</sub> рецепторов в коре мозга крыс, в то время как избыток ТГ усиливает чувствительность этих рецепторов. Хроническое введение тироксина увеличивает чувствительность 5-НТ<sub>1A</sub> рецепторов к агонистам. В то же время, изменения концентрации ТГ не влияют на плотность транспортера серотонина и активность ключевого фермента биосинтеза медиатора – триптофангидроксилазы. Показана ключевая роль ТГ в пролонгации регулируемой серотонином реакции длительного замиранья (катаlepsии). Полученные результаты являются экспериментальным доказательством связи тиреоидных дисфункций с риском нарушений поведения и психики.

*Исследования поддержаны грантами РФФИ (грант № 03-04-48170) и «Ведущие научные школы» (грант НШ-1516.2003.4).*

### **ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ДИНАМИКИ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОГНИТИВНОЙ НАГРУЗКИ ДЕТЬМИ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

*Лапина Л.М.*

*Челябинский государственный педагогический университет (г. Челябинск)*

С целью оценки своеобразия биоэлектрического обеспечения когнитивной деятельности детей с нарушением интеллектуального развития были проанализированы результаты исследования когнитивных вызванных потенциалов учащихся младшего школьного возраста с нормальным уровнем развития и с умственной отсталостью. В группе детей с нормальным уровнем развития мы отмечаем существенную разницу в

амплитуде волны  $N_{150}$  на звуки низкого и высокого тона: она на низкие тоны меньше, чем на стимулы высокого тона ( $8,3 \pm 0,42$  мкВ и  $10,1 \pm 0,47$  мкВ соответственно). В группе умственно отсталых детей обозначенная динамика достоверно невыражена. Констатируем также: только 26,9 % учащихся с нарушением развития не допустили ошибок при подсчете значимых стимулов. Необходимо отметить, что полученные результаты интересным образом перекликаются с работами Костандова Э.А. и др. по изучению формирования поздних вызванных корковых ответов  $N_{150}$  и  $P_{300}$  у людей разного возраста, где достоверное отличие в механизмах ответа на стимулы разных тонов молодых и пожилых людей авторы объясняют в том числе и функциональным состоянием мозга. Возрастные изменения мозга структурного характера рассматриваются авторами как одна из причин своеобразия когнитивной деятельности пожилых людей. Таким образом, своеобразие интеллектуальной деятельности детей с умственной отсталостью, определяемое через формирование когнитивных вызванных потенциалов, может быть обусловлено нарушениями органического характера, возникшими в период раннего развития ребенка.

### **ОСОБЕННОСТИ ЗАПОМИНАНИЯ НОВОЙ И НЕРЕЛЕВАНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ОДНОКРАТНОМ ОБУЧЕНИИ У ПРЕЖДЕВРЕМЕННО СТАРЕЮЩИХ КРЫС ЛИНИИ OXYS**

*Лоскутова Л.В.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Проблема ухудшения памяти при старении мозга остается важным направлением научных биологических и медицинских исследований. Многофазность функции памяти (восприятие и переработка информации, ее фиксация и последующее воспроизведение), прежде всего, требует определения – на каком из этих этапов происходит сбой системы. В связи с этим в серии исследований на животных использовалась классическая методика выработки условного рефлекса пассивного избегания (УРПИ) опасного отсека установки после однократного применения безусловного стимула (0,75 мА, 2 сек). Значимость условного обстановочного стимула определялась его новизной. Перевод в разряд незначимого достигался путем его многократного предъявления до сочетания с безусловным. Работа выполнена на преждевременно стареющих крысах линии OXYS (4-х мес) и контрольных Вистар того же возраста. Через 1 сутки после обучения на новый стимул у крыс OXYS воспроизведение УРПИ затруднено, однако повторные тестирования выявили самоусиление рефлекса и нивелировали различия с Вистар. Многократная преэкспозиция условного стимула вызвала эффект задержки обучения (феномен латентного торможения) у контрольных Вистар, и наоборот, усилила воспроизведение условной реакции у крыс OXYS (латентное торможение нарушено). Самоусиление УРПИ в повторных тестах предполагает, что ухудшение памяти у крыс OXYS связано не с фиксацией информации, а с ее воспроизведением, что может быть обусловлено с одной стороны повышенной тревожностью этих животных, с другой – ослаблением внутреннего торможения (нарушение латентного торможения), создающих условия для интерференционной блокады программы воспроизведения.

### **ПРОБЛЕМЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЭТОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ**

*Максимов В.И., Лысов В.Ф.*

*Академия ветеринарной медицины и биотехнологии (г. Москва)*

Главным объектом этологических исследований является врожденное поведение и приобретенное в индивидуальной

жизни, безусловное и условно рефлекторное по своему происхождению, а также восприятие целостных образов окружающей среды. При этом проблему этологии животных составляют особенности генетических программ сложных форм поведения животных различных пород. Чтобы понять поведение и его возможную изменчивость, необходимо знать наследственный фонд поведения животных данной породы. Мало исследованными остаются онтогенетические аспекты поведения животных. Формирование врожденных реакций поведения, особенности его у разных видов не конкретизированы. Недостаточно изучена роль ряда факторов среды в развитии и формировании поведения, в модификации врожденных его форм. При выращивании животных важно знать возраст закладывания основных форм поведенческих реакций; для животных он точно неизвестен. Не определены в сравнительном аспекте роли обонятельной, слуховой, зрительной рецепций в формировании поведенческих реакций, потребности в обонятельной, зрительной, слуховой информации, связанные с развитием центральных регуляторных систем в раннем постнатальном онтогенезе. Большую практическую значимость имеет определение форм поведения сельскохозяйственных животных и, исходя из практической значимости и научной обоснованности, мы предлагаем различать следующие: пищевое; комфортное; гомеостатическое; пассивное и активное оборонительное; исследовательское; игровое; подражательное; экстремальное; в экстремальных ситуациях; в критических ситуациях; аномальное (ненормальное); половое; родительское; аутопрофилактика как форма поведения; сон как форма поведения животных. И типы социального поведения: стадное; ритуальные формы; коммуникация между животными. Не определены конкретные возможности использования знаний поведения животных в практике животноводства и ветеринарии.

### **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТРЕССА**

*Махнев В.П., Афтанас Л.И.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

У 74 здоровых добровольцев изучали вегетативные реакции на экспериментальный стресс, вызываемый с помощью демонстрации специального видеоклипа аверсивного содержания. В качестве референтного условия предъявляли видеоклип нейтрального содержания. Регистрировали частоту сердечных сокращений (ЧСС), частоту дыхания, электромиограмму (*m. corrugator*), кожную проводимость и электрический потенциал кожи в области ладоней. Установлено, что в процессе демонстрации фильма наблюдается рост активности *m. corrugator*, частоты дыхания, увеличение амплитуд электрокожных реакций, свидетельствующих в совокупности об усилении негативного аффекта и симпатической активации, соответственно. Динамика изменений ЧСС характеризовалась двухфазными реакциями – уменьшением ЧСС в результате развития ориентировочной реакции и активацией парасимпатического звена с последующим ростом значений ЧСС вследствие усиления активности симпатического звена регуляции. У испытуемых с выраженными реакциями *m. corrugator* наблюдалась наибольшая амплитуда изменений ЧСС. В последующем все испытуемые были разделены на две группы по признаку слабых (I,  $n=25$ ) или сильных (II,  $n=49$ ) изменений уровня электрокожных параметров на аверсивный клип. Оказалось, что испытуемые группы II характеризуются более низкими значениями уровней кожного потенциала и более высокими – уровнем кожной проводимости, на фоне которых возникают реакции на аверсивный клип. В целом, наблюдаемый комплекс вегетативных реакций (рост активности



m.corrugator и частоты дыхания, большая амплитуда двухфазных реакций изменений ЧСС, увеличение уровней электрокожного потенциала и проводимости) отражает степень вовлечения индивидуума в стрессорную реакцию.

### ВЛИЯНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФИГУРЫ ПОГЕНДОРФА НА ЧАСТОТУ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО ИСКАЖЕНИЯ У ЛИЦ РАЗЛИЧНОГО ПОЛА И ВОЗРАСТА

*Медведев Л.Н., Шошина И.И., Сиротина Г.П.*

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева (г. Красноярск)*

Исходной фигурой для определения частоты возникновения зрительного искажения являлась фигура Погендорфа в модификации Джастроу. Эта фигура состоит из двух длинных вертикальных отрезков прямых, расположенных на некотором расстоянии и параллельно друг другу. К одному из них с внешней стороны под углом примыкает один короткий отрезок прямой, к другому – два таких же отрезка, один из которых является продолжением одиночного отрезка. Слайд-фильм, состоящий из 24 фигур с различным пространственным расположением элементов данной фигуры, предъявлялся испытуемым трех возрастов:  $9,5 \pm 0,5$ ;  $12,5 \pm 0,5$  и  $19,5 \pm 0,5$  лет. Установлено, что частота возникновения зрительного искажения зависит от пространственного расположения образующих ее элементов, а изменение последовательности предъявления этих же фигур не оказывает влияния на частоту возникновения искажения от той или иной фигуры. При этом фигуры, в которых угол между боковыми отрезками и длинными параллельными отрезками прямых составлял 90 %, искажения не вызывали. Сравнительный анализ данных различных возрастных групп показал, что частота возникновения искажения с возрастом не меняется. При этом у испытуемых женского пола средняя частота возникновения искажения почти в два раза выше, чем у представителей мужского пола во всех исследованных возрастных группах.

*Работа поддержана грантами: Красноярского краевого фонда науки (12F030M) и КГПУ (№36-04-01/ФП; №56-05-01/ФП).*

### ВЫРАБОТКА УСЛОВНОГО ПИЩЕВОГО РЕФЛЕКСА У КРЫС ЛИНИИ ОХУС

*Михневич Н.В., Колосова Н.Г.*

*ГУ НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАНН (г. Новосибирск)*

Крысы линии Охус являются моделью сенильной катаракты. В данный момент идет активное изучение этой линии в связи с тем, что у животных наблюдаются и другие признаки, характерные при преждевременном старении организма. Показано, что для этих крыс свойственно развитие катаракты, кардиомиопатии, повышенное давление, нарушение водно-солевого обмена, а также изменения функций мозга, что проявляется в снижении моторно-исследовательского поведения, повышении тревожности, дезориентации в пространстве, нарушении ассоциативного обучения и латентного торможения. Большинство нарушений начинает проявляться у Охус в возрасте 3-х мес. В связи с этим нами были исследованы две группы крыс линии Охус (самцы) – в возрасте 1,5 и 3 мес. В качестве контроля были использованы крысы Вистар соответствующего пола и возраста. Условный пищевой рефлекс вырабатывался при использовании системы Habitest Sistem в течение 14 дней. В автоматизированной камере животное обучалось получать пищевое подкрепление (гранулу корма) при нажатии на педаль. Данные выводились на экран компьютера. В возрасте 1,5 мес крысы обеих линий оказались способны к выработке условного пищевого рефлекса, но Охус

отличались по динамике обучения и активности поведения в камере – на конечном этапе количество нажатий на педаль различалось вдвое (у Вистар – более 150 нажатий, у Охус – 75-85). В 3-месячном возрасте у крыс Охус не произошла выработка рефлекса. Количество нажатий сохранилось на уровне первого предъявления (в пределах 20). Вистары обеих возрастных групп по динамике выработки рефлекса не отличались. Даже при продлении эксперимента еще на 3 недели было обнаружено, что у Охус в возрасте 3 месяцев рефлекс так и не формируется. Таким образом, у крыс линии Охус наблюдаются нарушения в выработке условного пищевого рефлекса, которые усиливаются с возрастом.

### РАЗЛИЧНАЯ РОЛЬ СЕРОТОНИНА И ДОФАМИНА В ПРОЦЕССЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ УСЛОВНОЙ РЕАКЦИИ

*Молодцова Г.Ф.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАНН (г. Новосибирск)*

Процессы обучения и памяти связывают с участием разных медиаторных систем. Высказывается точка зрения о зависимости процессов памяти от баланса активностей дофамин- и серотонинергической систем мозга. Однако как осуществляется взаимодействие этих двух медиаторных систем на уровне отдельных структур мозга остается неизвестным. В данной работе сравнивались изменения в метаболизме серотонина и дофамина в структурах мозга у крыс при воспроизведении условной реакции пассивного избегания. С этой целью были проведены определения дофамин- и серотониндезаминирующей активностей моноаминоксидазы в префронтальной коре, стриатуме, гиппокампе и миндалевидном комплексе. Показано, что вовлечение дофамина и серотонина в процесс воспроизведения происходит в разных структурах мозга. Метаболизм дофамина изменяется в гиппокампе, префронтальной коре, стриатуме и сопровождается снижением дофаминдезаминирующей активности моноаминоксидазы. Серотониндезаминирующая активность моноаминоксидазы снижается в стриатуме и увеличивается в миндалевидном комплексе, тогда как в гиппокампе и префронтальной коре существенных изменений не выявлено. Изменения дофаминергической передачи в префронтальной коре и гиппокампе, а серотонинергической в миндалевидном комплексе свидетельствуют о вовлечении дофамина и серотонина в регуляцию двух различных процессов, обеспечивающих воспроизведение следа памяти: дофамина – в нейронные механизмы информационного процесса, определяющего стратегию поведения, серотонина – в эмоциогенные механизмы памяти.

### ДИНАМИКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В ТЕЧЕНИЕ ПЕРВОГО ГОДА СЛУЖБЫ

*Мосягин И.Г.*

*Северный государственный медицинский университет (г. Архангельск)*

Целью нашей работы было изучение влияния продолжительности военной службы на психофизиологические характеристики военнослужащих. Обследовано 123 военнослужащих мужского пола, проходивших военную службу по призыву, в учебной воинской части в городе Архангельске. Экспериментальную группу ( $n = 91$ ) составили лица, вновь прибывшие на военную службу (средний возраст  $18,88 \pm 1,19$  года). В контрольную группу ( $n=32$ ) вошли военнослужащие, прослужившие 1 год (средний возраст  $20,23 \pm 0,87$  года). Изучение динамики психофизиологических показателей у военнослужащих проводилось в три этапа: 1) первичный ( $n=91$ ) через 10–15 дней после призыва; 2) промежуточный ( $n=80$ ) через 1,5–2 мес; 3) заключительный ( $n=75$ ) через 5–6 мес после

призыва. В результате исследования установлено положительное влияние военной службы на психофизиологическое состояние военнослужащих. Через 6 месяцев с начала служебной деятельности военнослужащие обладали достоверно ( $p < 0,05$ ) более высоким уровнем познавательных психических процессов. Кратковременная и долговременная память увеличились на 11,70 % и 33,01 % соответственно, способность к логическим умозаключениям на 11,65 %, восприятие пространственных отношений на 20,75 %, переключаемость внимания на 64,35 %, объем внимания на 13,04 %. Следует отметить уменьшение концентрации внимания на 29,16 % ( $p < 0,05$ ) и лабильности процессов возбуждения и торможения на 11,41 %.

#### **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ЗНАКОВ ЗОДИАКА**

*Муравьева Я.Л., Савина С.Р., Боровец Е.Н., Гаверилова И.С., Плоткина Т.В., Субочева Е.А.*

*Новосибирский государственный педагогический университет (г. Новосибирск)*

В последнее время в обществе резко возрос интерес к астрологии. Бывает представление о том, что люди, рожденные под разными знаками зодиака, отличаются друг от друга физическими и психофизиологическими характеристиками, в т.ч. свойствами нервных процессов, объемом памяти, особенностями функциональной асимметрии головного мозга. К сожалению, практически отсутствуют исследования, посвященные проверке истинности астрологических характеристик. Целью работы являлось изучение особенностей психофизиологических показателей у представителей различных знаков зодиака. В исследовании участвовали 124 студентки 2-го курса НГПУ в возрасте от 18 до 20 лет, разделенные на 12 групп с учетом даты рождения, соответствующей определенному знаку зодиака. Определялись: сила нервных процессов (СНП, теплинг-тест), умственная работоспособность – по коэффициенту продуктивности (КП, корректурная проба), объем кратковременной механической слуховой и зрительной памяти (воспроизведение возрастающих рядов цифр и двузначных чисел, СМП и ЗМП, соответственно), функциональная асимметрия головного мозга (выявление асимметрии активности периферических органов). Не выявлено достоверных отличий СНП у представителей разных знаков зодиака. КП лишь у представителей Девы и Водолея ниже, чем у Тельца и Скорпиона. СМП у Овнов и Дев выше, чем у Близнецов, Весов, Водолея; ЗМП у Раков, Водолея и Рыб выше, чем у Скорпионов и Весов. Моторная и сенсорная активность левого полушария выше, чем у других знаков у Весов и Близнецов, правого полушария – у Рыб. Таким образом, для большинства представителей разных знаков зодиака выявленные особенности не совпадают с астрологической характеристикой.

#### **ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО НОКАУТА MAO A НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ И УРОВЕНЬ МРНК СЕРОТОНИНОВЫХ 5HT<sub>1A</sub> РЕЦЕПТОРОВ**

*Науменко В.С., Иванова Е.А., Куликов А.В., Попова Н.К.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

5HT<sub>1A</sub> серотониновые рецепторы вызывают особый интерес. Это связано с их участием в регуляции агрессивного поведения животных и психических расстройств человека. Целью данной работы было изучение функциональной активности и экспрессии 5HT<sub>1A</sub> рецепторов в мозге мышей с генетическим нокаутом моноаминоксидазы А (MAO А). Характерной особенностью этих мышей является высокая агрессивность, однако влияние генетически детерминированного отсутствия в мозге MAO А на состояние 5-НТ<sub>1А</sub> рецепторной системы остается недостаточно выясненным. Нами были выявлены существенные различия в чувствительности 5HT<sub>1A</sub> рецепторов между

мышьями линии Tg8, с генетическим нокаутом MAO А, и контрольной линией СЗН. Селективный агонист 5HT<sub>1A</sub> рецепторов 8-ОН-ДПАТ вызывал у мышей с генетическим нокаутом гораздо меньшее понижение температуры тела, чем у мышей контрольной линии ( $p < 0,05$ ). Таким образом, генетический нокаут MAO А связан с понижением чувствительности 5HT<sub>1A</sub> рецепторов. В то же время в среднем мозге и гипоталамусе, существенных изменений уровня мРНК рецептора выявлено не было, однако во фронтальной коре и миндалине у мышей с генетическим нокаутом MAO А экспрессия 5-НТ<sub>1А</sub> рецепторов была существенно повышена. Можно предположить, что увеличение экспрессии 5-НТ<sub>1А</sub> рецепторов отражает компенсаторные изменения, возникающие в процессе онтогенеза мышей линии Tg8 и проявляющиеся в структурах в наименьшей степени затронутых генетическим нокаутом MAO А.

*Работа поддержана грантам: РФФИ 02-04-50018, НШ – 15.16.2003.04.*

#### **РОЛЬ СЕНСОРНЫХ НАРУШЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЗАВИСИМОГО ПОВЕДЕНИЯ И ИММУНОПАТОЛОГИИ**

*Невидимова Т.И., Попова Н.М.*

*ГУ НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Необычные обонятельные и вкусовые пристрастия (рiса), чаще всего связанные с дефицитом железа, могут являться почвой для формирования зависимых расстройств в детско-подростковом возрасте. Высокий порог нейрофизиологического реагирования также может быть одним из биологических предикторов формирования аддиктивного поведения, проявляющимся в подростковой любви к «ядовитым» расцветкам, громкой музыке, экстремальным скоростным и вестибулярным нагрузкам. Эта закономерность может отражаться и в потребности испытать острые необычные вкусовые и обонятельные ощущения, таким образом, биологической основой рiса может быть и патология микроэлементного обмена, и повышение психофизиологических порогов чувствительности сенсорных систем. В работе рассматривается сопряженность сенсорных нарушений с формированием аффективных и аддиктивных расстройств, иммунобиохимическими нарушениями, а также оценивается роль порогов вкусовой и обонятельной чувствительности в этих процессах. Обсуждается физиологическая связь обонятельной и иммунной систем, роль обонятельной депривации в развитии депрессии и иммунодепрессии, а также возможности ароматерапии как способа сенсорной стимуляции в коррекции эмоциональной напряженности и иммунофизиологических отклонений.

#### **ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

*Павлов И.Ф., Гайдаш А.А., Воронина Н.П., Цирельников Н.И.*

*НЦ клинической и экспериментальной медицины СО РАМН (г. Новосибирск)*

Увеличение симпатической активности при хронической почечной недостаточности характерно при действии на организм болезнетворных стимулов. Поэтому весьма вероятно влияние почечной патологии на функции мозга, связанные с поведенческими реакциями на аверсивные раздражители внешней среды. В настоящей работе исследовали выработку пассивного избегания при почечной недостаточности и в условиях её коррекции энтеросорбентом. В эксперименте использованы самки крыс Вистар. Состояние почечной недостаточности моделировали путем двухэтапного удаления почек – вначале резецировали верхний и нижний полюса левой почки, а через неделю удаляли правую почку. В итоге остается около

1/3 почечной ткани. В качестве энтеросорбента использовали цеолитовый туф Холинского месторождения (50-65 % клиноптилолита) в дозе 0,5 – 0,7 % от влажной массы рациона. В качестве модели обучения использовали реакцию спуска крысы с безопасной платформы на решётчатый пол, где животное подвергалось электрораздражению (0,5 мА., 2 сек). Выработку повторяли через сутки, сохранение пассивного избегания тестировали (в течение 5 мин) через 7 дней и месяц после обучения. Ренодефицитные крысы показали сниженную двигательную активность и увеличение времени нахождения на безопасной платформе относительно ложнооперированного контроля. Однако через месяц после обучения различия между этими группами отсутствовали. Введение цеолитов в рацион питания приводило к увеличению двигательной активности ренодефицитных и ложнооперированных крыс. Это сопровождалось нарушением выработки пассивного избегания. Однако после повторного обучения время нахождения на безопасной платформе получавших цеолит животных не отличалось от такового для других соответствующих групп. Нарушения сохранения уже выработанной реакции пассивного избегания при приёме цеолита отмечено не было. Делается вывод о влиянии хронической почечной недостаточности на поведение в новой необычной обстановке.

#### **ИНДИВИДУАЛЬНОГОДИЧНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ВЫКУРИВАЕМЫХ СИГАРЕТ СТУДЕНТАМИ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА**

*Перминов А.А.*

*Кемеровская государственная медицинская академия  
(г. Кемерово)*

В Кемерово среди студентов медицинской академии курят до 48% юношей и до 20% девушек, вместе с тем врачи играют решающую роль в лечении табачной зависимости. Сравнительно недавно описан «индивидуальный год» (ИГ), длящийся от одного дня рождения человека до следующего и условно разделенный на триместры. Изучение этого феномена имеет большое научное и прикладное значение. Выяснилось, что психические функции курящего студента также подвержена закономерным колебаниям в течение ИГ. Целью настоящего исследования стало определение количества ежедневно выкуриваемых сигарет в различные триместры ИГ. На кафедре нормальной физиологии Кемеровской медицинской академии было проведено анкетирование студентов — 151 юноши и 130 девушек в возрасте 19-21 лет. Выяснилось, что количество выкуриваемых сигарет у юношей достоверно выше, чем у девушек. У девушек вариабельность изменения количества выкуриваемых сигарет в день в течение различных периодов ИГ менее выражена и не имеет достоверных различий ( $p > 0,05$ ). Максимальное количество сигарет юноши и девушки выкуривают в III триместре ( $12,1 \pm 0,7$  и  $9,5 \pm 0,9$  соответственно) и минимальное количество - в IV триместре ( $10,5 \pm 0,7$  и  $7,6 \pm 0,9$ ), что, вероятно, связано с низкими показателями здоровья в этот период. Полученные результаты свидетельствуют о наличии закономерных индивидуальных изменений в количества выкуриваемых сигарет студентом-медиком.

#### **ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ТЕМПЕРАМЕНТАЛЬНЫХ СВОЙСТВ**

*Петросян Е.Ю.*

*Красноярская государственная медицинская академия  
(г. Красноярск)*

С использованием стандартных вопросников А. Томаса и В.М. Русалова установлены особенности показателей черт, структуры и типологического спектра темпераментов у респондентов в возрасте от 18 до 70 лет. Оказалось, что с возрастом растут показатели прочности стереотипов, что приводит к

увеличению процента ригидных субъектов, у мужчин в основном за счет пластичных, у женщин – за счет среднестойких типов. Обнаружено достоверное увеличение в группе пожилых людей относительного количества флегматиков, меланхоликов и холериков. Пожилые люди отличаются более высокой эмоциональностью и снижением показателей активности поведения. Описано несколько вариантов возрастных изменений различных темпераментальных свойств. Выявленное перераспределение типов темперамента у лиц пожилого возраста является отражением процессов созревания, становления темпераментальных черт, связанных с возрастными морфо-физиологическими перестройками в мозге. Классические гипократовские типы являются крайними, имеющими высокие или низкие значения показателей эмоциональности и активности. Большинство людей относится к типам, характеризующимся средними значениями этих свойств, и по мере взросления эти значения могут увеличиваться или уменьшаться, в результате чего из средней группы эти люди «переселяются» в крайние, пополняя число холериков, флегматиков, меланхоликов. Черты этих темпераментов не возникают заново, но «проявляются» с возрастом.

#### **НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ СТРУКТУРНЫХ ОСНОВ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО АДДИКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ**

*Писарев В.Б., Гуров Д.Ю., Потанин М.Б., Новочадов В.В.*

*Поволжский научный центр РАМН (г. Волгоград)*

С целью разработки новых подходов к изучению структурных основ конституционального аддитивного поведения исследованы ткани головного мозга нелинейных крыс. Из большой выборки по результатам тестирования были взяты по 8 животных, с крайне высокой и крайне низкой склонностью к алкогольной зависимости. Обоснована целесообразность применения градиентного и полевого подходов в исследовании морфологии центральной нервной системы и разработан алгоритм оценки конституциональной вариабельности нервных структур на их основе. В рамках изучаемой проблемы проводится определение кранио-каудальных, дорсо-вентральных, медиолатеральных градиентов свойств различных структур головного мозга, связанных с формированием аддиктивного поведения. Интересным методом стало выделение небольших нейрональных групп внутри известных ядер на основании вариабельности этих свойств. Новым методом стала радиальная морфометрия, проводимая по специально разработанной для этого компьютерной программе, которая является эффективным инструментом для анализа морфологии клетки и субклеточных структур в норме и при различной патологии. Выявление функционально интерпретированных изменений следует рассматривать в качестве нового структурного подхода к анализу природы биологических объектов на клеточном уровне. Таким образом, в рамках изучения нейроморфологии конституционально обусловленного аддиктивного поведения разработан ряд новых методических подходов к пониманию сущности формирования алкогольной и наркотической зависимости.

#### **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРЕССИИ И АГРЕССИВНОСТИ МЛАДШИХ ПОДРОСТКОВ**

*Плешкова Н.В., Киселев В.Д., Карепина Е.В.*

*Алтайский государственный университет (г. Барнаул)*

В исследовании принимало участие 97 учащихся муниципальной средней школы: 58 девочек и 39 мальчиков шестых классов в возрасте от 11 до 12 лет. За 10–15 мин перед контрольной работой по алгебре оценивали артериальное давление, частоту сердечных сокращений, реактивную тревожность. Вычисляли пульсовое и среднестатистическое давление,

минутный объем кровотока, вегетативный индекс Кердо. Через неделю регистрировали перечисленные показатели в состоянии спокойной работы. Оценивали активацию системы гемодинамики шестиклассников перед контрольной работой по разнице между перечисленными показателями гемодинамики перед контрольной работой и в состоянии спокойной работы. Определяли уровень полового созревания, соматотип и социальный статус в группах мальчиков и девочек. Тестировались виды агрессии и агрессивности по методикам Е.П. Ильина П.А. Ковалева, опроснику «Басса-Дарки» и тесту «Несуществующее животное», отмечали оценку за контрольную работу, объем и виды занятости школьников (по специальной анкете), исследовали социальные факторы. Выполнена оценка показателей гемодинамики у мальчиков и девочек младшего подросткового возраста в покое и при адаптации к напряженной умственной работе. Установлены взаимосвязи агрессии и агрессивности с функциональной активацией организма шестиклассников, уровнем полового созревания, социальным статусом, соматотипом.

### **ВЛИЯНИЕ МАТЕРИНСКОЙ МЕТИЛСОДЕРЖАЩЕЙ ДИЕТЫ, ОБОГАЩЕННОЙ ХОЛИНОМ НА ПРОСТРАНСТВЕННУЮ ПАМЯТЬ ВЗРОСЛЫХ ПОТОМКОВ СЕРЫХ КРЫС**

*Плюснина И.З., Щепина О.А.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Перинатальная холиновая диета улучшает когнитивные функции и приводит к длительным облегчающим эффектам на рабочую память и запоминание, что проявляется у взрослых животных в улучшении пространственных способностей при решении задач в радиальном тесте Морриса. Целью настоящей работы явилось изучение рабочей пространственной памяти в плавательном тесте Морриса у потомков от матерей серых агрессивных крыс, получавших метилсодержащие добавки, обогащенные холином и бетаином. Использовалась стандартная методика обучения, при которой животные должны находить невидимую платформу для избегания принудительного плавания с последующим тестированием запоминания в отсутствие платформы. Результаты дисперсионного анализа показали достоверное влияние на процесс обучения эффекта вскармливания матерями, получавшими метилсодержащие добавки ( $F=8,77$ ,  $p<0,01$ ), а также динамики изменения латентного периода по дням ( $F=22,94$ ,  $p<0,001$ ). Достоверные отличия в динамике изменений латентного периода у опытных и контрольных крыс обнаруживаются уже, начиная со 2-го дня и сохраняются до конца процесса обучения. Во время тестирования последние также хуже проявили запоминание местонахождения платформы, чем контрольные. Полученные результаты несомненно свидетельствуют об ухудшении пространственной рабочей памяти у потомков от матерей серых агрессивных крыс, получавших метилсодержащую диету.

*Работа поддержана грантом РФФИ № 05-04-48378.*

### **ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ МОДУЛЯЦИЯ СТРЕССОРНЫХ РЕАКЦИЙ**

*Попова Г.А., Бородулина Е.В., Удут В.В.*

*ГУ НИИ фармакологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

В работе на основании суточного мониторинга уровней инкреции гормонов гипофизарно-надпочечниковой оси и инсулина, выполненного в условиях физиологического покоя, в присутствии умеренных раздражающих стимулов и в условиях редуцированной дексаметазоновой пробы, изучены специфические эффекты и неспецифическое действие малых доз дексаметазона. Впервые показано, что однократный утренний прием дексаметазона в дозе 0,5 мг, изменяя циркадный ритм и пульсирующий характер инкреции кортизола, формирует

устойчивое, в нижнем диапазоне средних величин нормальных значений, суточное «плато» уровня его концентрации в сыворотке крови в пределах  $\approx 150-250$  нмоль/л. При этом суточное «плато» концентрации кортизола, индуцированное приемом дексаметазона, деформируя отрицательную обратную взаимосвязь с АКТГ, уменьшает его концентрационные девиации нивелируя пик утреннего подъема и снижая уровень в сыворотке крови до  $\approx 10-40$  пкмоль/л. Впервые продемонстрированные специфические клинические эффекты малых доз дексаметазона, проявившиеся модуляцией активности гипофизарно-надпочечниковой системы, сопровождаются снижением личностной тревожности, формированием энергосберегающих адаптационных реакций и вегетативного обеспечения функций, характерными для адаптогенного и вегетостабилизирующего действия. На клиническом материале доказано, что дексаметазоновая модуляция профиля суточной инкреции АКТГ и кортизола вкупе с неспецифическими элементами адаптогенного и вегетостабилизирующего действия при умеренных раздражающих стимулах свидетельствуют в пользу его стресспротективных свойств.

### **ЭЭГ-КОРРЕЛЯТЫ КРЕАТИВНОСТИ**

*Разумникова О.М.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Частотно-пространственная организация биопотенциалов коры была изучена при выполнении креативных заданий в сравнении со стереотипными ментальными операциями. Решение эвристической задачи или поиск оригинальной вербальной ассоциации сопровождалось изменениями ЭЭГ преимущественно в высокочастотном бета-2-диапазоне. ЭЭГ-корреляты эффективного решения эвристической задачи отличались в зависимости от пола испытуемых: мужчины успешно решают проблему при регионарно широком увеличении мощности бета-2-ритма и тесном взаимодействии обоих полушарий, тогда как женщины характеризуются локально выраженным повышением мощности бета-2-ритма при диффузно представленной десинхронизации альфа-1-ритма и менее тесном взаимодействии полушарий по сравнению с некреативными лицами. При выполнении вербальных операций группа креативных лиц отличается от некреативной более выраженной динамикой регионарной активации и взаимодействия корковых областей в зависимости от типа задания. По оригинальности придуманных отдаленных ассоциаций мужчины и женщины достоверно не различались, однако временная и регионарная динамика бета-2-и альфа-2-ритма была у них различна. Согласно корреляционному анализу данных лучшие показатели вербального мышления обеспечиваются у женщин при меньшей степени функциональной активации коры, тогда как мужчинам, напротив, требуется высокий уровень активации и более тесное межполушарное взаимодействие. Следовательно, творческая продуктивность обеспечивается разными механизмами взаимодействия полушарий в зависимости от типа задания, пола и индивидуального уровня креативности.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке программы «Университеты России» УР.11.01.118.*

### **ВАРИАбельНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ДИНАМИКЕ СМЕНЫ МОТИВАЦИОННОГО СПЕКТРА АКТИВНОСТИ В СИТУАЦИИ КОНФЛИКТА**

*Ревина Н.Е.*

*ИМО Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого (г. Великий Новгород)*

Одним из объективных показателей психо-эмоционального напряжения и функционального статуса человека является вариабельность сердечного ритма (ВСР). В настоящей работе исследовали динамику сдвига мотивационно-эмоционального

спектра личности испытуемых в условиях психофизиологического оптимума (покой) и конфликтной ситуации (дефицит времени). С этой целью испытуемые заполняли мотивационный опросник А. Гербачевского последовательно в двух режимах. Во время работы с опросником у них регистрировали ЭКГ с последующей компьютерной обработкой ВСР. Обнаружено достоверное различие показателей ВСР у испытуемых с «непроизвольно-аффективным» и «произвольно-конструктивным» типами мотивированного поведения в конфликте. У лиц с «непроизвольно-аффективным» типом поведения общей тенденцией явилось нарастание исходно высокой симпатотонии, усиление участия барорецепторного звена регуляции ВСР и включение выраженных эрготропных влияний на ритмы сердца. В другой группе – у лиц с «произвольно-конструктивным» типом поведения в конфликте наблюдалось на фоне сохраняющегося доминирования ваготонии на сегментарном уровне регуляции ВСР появление элементов симпатотонии. Характерной оказалась также временная структуризация ритма сердца. Полученные данные свидетельствуют об информативности показателей ВСР при определении типа, но не содержательной стороны мотивационного спектра личности.

#### **ЭЭГ-КОРРЕЛЯТЫ ЛИЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ЧЕЛОВЕКА: ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОЦЕССОВ АКТИВАЦИИ/ТОРМОЖЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ С ОСЦИЛЛЯТОРНЫМИ СИСТЕМАМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

*Савостьянов А.Н., Князев Г.Г., Левин Е.А.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Целью исследования явился поиск взаимосвязей личностных свойств человека с параметрами фоновой электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и ЭЭГ, регистрируемой при запуске и торможении двигательной реакции. Были поставлены следующие задачи: 1) Выявить взаимосвязь спектральных характеристик фоновой ЭЭГ и личностных свойств человека, определяемых с помощью сокращенного опросника Айзенка, а также опросник Спилбергера и Тейлор. 2) Определить выявляемые с помощью ЭЭГ-анализа особенности протекания реакций активации и торможения у лиц с различными показателями тревожности и импульсивности. В исследовании участвовали здоровые молодые люди, главным образом студенты новосибирских вузов. ЭЭГ регистрировалась посредством 32-х канального усилителя по международной схеме 10-20 %. Анализировались спектральные мощности ритмов ЭЭГ и их изменения. Спектральные мощности определялись как стандартным методом, так и по методике Климеша с учетом индивидуальных границ спектральных диапазонов. Для анализа изменений спектральных показателей вычислялись индексы ERS/ERD (связанной с событием синхронизации/десинхронизации).

Результаты: показана взаимосвязь уровней тревожности и импульсивности и спектральной мощности дельта-, тета- и альфа-2-ритмов в фоновой ЭЭГ при определении спектральной мощности по Климешу. Выявлена зависимость между выраженностью ERS/ERD при запуске и торможении двигательных реакций и психометрическими характеристиками испытуемых.

#### **НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЫЗВАННЫХ ДИСКРЕТНЫХ ЭМОЦИЙ У ЧЕЛОВЕКА**

*Савотина Л.Н., Рева Н.В., Афтанас Л.И., Махнев В.П.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

В настоящее время становится очевидной необходимость комплексного исследования положительных и отрицательных эмоций.

В исследовании на 30 испытуемых-правшах изучены особенности ЭЭГ (62 канала) в условиях лабораторного моделирования вызванных эмоций счастья, радости, гнева, отвраще-

ния, страха/тревоги и грусти. Установлено, что вызванные эмоции, наряду со сходными проявлениями, обладают индивидуальной картиной распределения амплитудно-частотных характеристик ЭЭГ. Вызванные положительные и отрицательные дискретные эмоции характеризовались межполушарными активационными асимметриями в тета-2 (4-6 Гц), альфа-2 (10-12 Гц) и бета-1 (12-18 Гц) диапазонах. Переживание эмоций радости, гнева и отвращения происходило на фоне асимметричного увеличения активности передней коры левого полушария в тета-2 диапазоне, предполагая ведущую роль активности этих областей в реализации когнитивной компоненты эмоционального реагирования. Кроме того, некоторые высокоэргичные отрицательные эмоции вызывали сочетанную альфа-2 и бета-1 десинхронизацию (отвлечение) либо бета-1 десинхронизацию (страх/тревога) в правой теменно-височной коре, что предполагает ее участие в механизмах неспецифической эмоциональной активации. Полученные данные свидетельствуют, что каждая из исследованных эмоций, с одной стороны, характеризуется индивидуальной картиной распределения частотно-амплитудных характеристик ЭЭГ, с другой – в ряде диапазонов и областей коры наблюдаются сходные, хотя и варьирующие по интенсивности, эффекты эмоциональной активации для эмоций разного знака.

#### **ПРОБЛЕМА ИЗМЕНЧИВОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ ТЕМПЕРАМЕНТА**

*Савченков Ю.И.*

*Красноярская государственная медицинская академия*

*(г. Красноярск)*

Несмотря на то, что существует стойкое убеждение, что темперамент является одной из самых стабильных и жестких генетически запрограммированных составляющих личности человека, все больше накапливается фактов о том, что отдельные черты и свойства темперамента могут изменяться под влиянием различных внешних и внутренних факторов. Так, показано, что темперамент может изменяться с возрастом, при беременности, при наличии длительного хронического заболевания, после перенесенного стресса и т.д. Это связано с влиянием этих факторов на функциональное состояние центральной нервной системы, в частности – коры большого мозга. Поскольку в основе темпераментальных различий лежат характеристики свойств нервной системы – сила, уравновешенность, подвижность, лабильность и другие, которые, как указывал еще И.П. Павлов, могут изменяться у одного и того же субъекта в определенных условиях, мы должны признать возможность изменения и темперамента. В связи с выше сказанным, актуальной становится проблема изучения потенциально возможного диапазона изменчивости и пластичности темпераментальных свойств при воздействии на человека различных внешних и внутренних факторов, и зависимости от величины возрастного диапазона, типа темперамента, пола, национальных особенностей конкретного индивидуума. Эти исследования не только позволят ответить на вопрос: «Изменчивость темперамента – миф или реальность?», но и существенно расширят наши представления о механизмах становления и развития формально-динамических свойств личности.

#### **ПЛАСТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ НЕЙРОНОВ, ВЫЗВАННЫЕ АССОЦИИРОВАННОЙ АКТИВАЦИЕЙ АДАПТИВНЫХ МЕХАНИЗМОВ КЛЕТКИ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИМ ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЕМ**

*Симонова О.Г., Запара Т.А., Ратушняк А.С., Штарк М.Б.*

*КТ институт вычислительной техники СО РАН,  
ГУ НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН  
(г. Новосибирск)*

Низкие дозы токсических веществ стимулируют защитные механизмы организма и формируют толерантность к

последующим повреждающим воздействиям. Интерес к пре-кондиционированию (ПК) нейронных структур и мозга в целом стимулируется значимостью этого феномена для некоторых клинических ситуаций: нарушения чувствительности клеток к действию веществ; поиск ПК, повышающего толерантность тканей организма к повреждающим факторам. Явление изменения нейрональной реакции ПК указывает на существование механизмов, контролирующего развитие устойчивости нейронов к последующим воздействиям, и открывает возможность управлять механизмами адаптивных реакций нейронов, используя парадигмы и схемы обучения. Нам на изолированных нейронах *Lymnaea stagnalis* удалось обнаружить, возможность развития толерантности к веществам, которые используются для ПК, если одновременно применять воздействия, адаптивно изменяющие энергетический обмен. Обнаруженный феномен проявлялся в снижении реакции на используемые для ПК вещества. Наши результаты показывают, что комбинация интенсивных стимулов и слабых фармакологических воздействий, может сформировать устойчивость клеток к последующим воздействиям.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 04-04-48505).*

### **«ЗЕРКАЛЬНЫЕ» НЕЙРОНЫ И СЦЕНАРИЙ V-РИТМОВ РЕЧИ**

**Скляр О.П.**

*НИИ уха, горла, носа и речи (г. Санкт-Петербург)*

В данной работе мы используем концепцию «зеркальных» нейронов, предложенную А.Н. Покровским, в рамках нашей концепции онтогенеза речи (включая заикание), развитой на базе понятия речевого V-ритма. Оказалось, что V-ритм зависит от уровня торможения в соответствующем звене иерархии нейронных структур, ответственных за речевобразование (V-ритм есть последовательность длительностей сегментов в речи, когда наблюдаются колебания голосовых складок). Как мы показали, закон формирования V-ритма есть закон квадратичного дискретного рекуррентного отображения логистического типа с параметром управления в виде упомянутого выше торможения: регулярные ритмы становятся все более сложными с увеличением управляющего параметра до тех пор, пока в критической точке эти ритмы не переходят в область хаоса, содержащую лагуну, где вновь появляются регулярные ритмы, переходящие снова в хаос. Эксперименты показали, что V-ритмы при заикании соответствуют границам между регулярными и иррегулярными ритмами. Однако физиологический смысл правой части сценария оставался неясным, так как было непонятно, каким образом нейроны могут генерировать V-ритм при таком высоком уровне торможения, когда, казалось бы, любая спайковая активность нейронов должна была бы прекратиться. Однако оказалось, что «зеркальный» нейрон может альтернативно индуцировать спайки как после прихода возбуждающих потенциалов, так и после прихода тормозных потенциалов. Можно предположить, что хаос при очень высоких уровнях торможения соответствует иррегулярным ритмам спонтанной речи, извлеченной из памяти.

### **ВАРИАбельНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЛИЦ РАЗНЫХ ТИПОВ ТЕМПЕРАМЕНТА**

**Солдатова О.Г., Шилов С.Н., Горбачева О.С.**

*Красноярская государственная медицинская академия (г. Красноярск)*

Существует доказанная взаимосвязь адаптационных возможностей организма и состояния здоровья. Важным фактором, определяющим индивидуальность реактивности нервной системы, являются типологические особенности психики, в частности, темперамент личности. Адаптацию на вегетатив-

ном уровне, как правило, оценивают по системе кровообращения, поскольку она одной из первых включается в процесс приспособления к меняющимся условиям среды, тесно связана с другими системами и позволяет выявить резервы организма. Одним из интегральных показателей эффективности адаптивных реакций организма могут служить параметры variability сердечного ритма (ВСР). Целью данной работы явилось изучение особенностей ВСР у здоровых молодых лиц разных типов темперамента. Исследование проводилось на аппаратно-программном комплексе «Valenta» в покое и при проведении клиноортостатической пробы (КОП). Выделение типов темперамента по Томасу производилось по индексам выраженности поведенческих проявлений (ИВПП) и прочности стереотипов поведения (ИПСР). Всего обследовано 175 мужчин и 235 женщин в возрасте 18-20 лет. Установлено, что спокойные мужчины (низкий ИВПП) в покое имеют достоверно меньшие величины многих показателей ВСР по сравнению лицами адекватными (средний ИВПП) и тем более интенсивными (высокий ИВПП), реакция же последних на КОП существенно отличается от таковой у лиц других типов темперамента, как мужчин, так и женщин. Полученные данные позволяют сделать вывод о наличии особенностей регуляции вегетативных функций у лиц с различными типами темперамента, как у мужчин, так и у женщин. Это, в свою очередь, может оказывать влияние и на эффективность адаптационных процессов, и на состояние здоровья.

### **ИЗМЕНЕНИЕ ОБЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ АЛЬФА-СТИМУЛИРУЮЩЕГО ТРЕНИНГА**

**Таламова И.Г., Тристиан В.Г., Черепкина Л.П.**

*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (г. Омск)*

Основной задачей метода биоуправления с обратной связью (БОС) является обучение процессам саморегуляции с помощью внешних сигналов, изменяющихся в соответствии с выбранной для регуляции функции. Задачей исследования явилось изучение влияния ЭЭГ-БОС-тренинга на общие способности студентов. В исследовании приняли участие 66 студентов 3-5 курсов СибГУФК. Изучение «фоновой» биоэлектрической активности, записанной до и после курса ЛАСТ показало, что в левом полушарии при открытых глазах мощность альфа-ритма возрастала на достоверно значимом уровне. Мощность бета-ритмов и тета-ритмов практически не изменилась до и после локального альфа-стимулирующего тренинга. После проведенного курса нейробиоуправления существенно изменились показатели общих способностей: увеличился коэффициент интеллекта; показатель невербальной креативности и индекс оригинальности вербальной креативности возросли на достоверно значимом уровне; качественный показатель академической успеваемости улучшился на 13,4 %, также изменился и состав положительных оценок. Существенно снизилось количество ошибок при выполнении теста на обучаемость. В ходе проведенного исследования выяснилось, что способность к произвольному управлению мощностью альфа-ритма головного мозга позволяет значительно улучшать общие способности студентов.

### **ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ЧАСТОТНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЭГ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОБРАЗНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ**

**Тарасова И.В.**

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

В настоящее время показано существование половых различий в образно-пространственных функциях, что позволяет

предполагать половые различия в нейрофизиологических механизмах решения образных творческих задач. В связи с этим было проведено электроэнцефалографическое исследование образной креативности в двух сериях экспериментов: с инструкциями создать любой завершённый или оригинальный образ на основании предъявленного элемента. Половые различия в ЭЭГ-коррелятах выполнения задачи были обнаружены в тета-1 и бета-1,-2 диапазонах вне зависимости от экспериментальной серии. Показано, что у мужчин в процессе деятельности десинхронизация тета-1-ритма симметрично усиливалась в обоих полушариях, тогда как у женщин наблюдалась межполушарная асимметрия за счет достоверно большей десинхронизации ритма в правом полушарии. Для женщин в первой серии эксперимента были выявлены множественные отрицательные корреляции между выраженностью десинхронизации тета-1-ритма и показателями успешности творческой деятельности. Для бета-1-диапазона половые различия были обусловлены большим возрастом у мужчин, чем у женщин, показателей реактивности глобальной межполушарной когерентности, а для биопотенциалов бета-2 частотного диапазона – как межполушарной, так и внутримушарной когерентности. Обсуждаются различные стратегии обработки информации у мужчин и женщин с учетом особенностей корреляций между показателями эффективности деятельности и изменениями когерентных связей при выполнении образного творческого задания.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы «Университеты России» УР.11.01.188.

#### СВЯЗЬ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ И ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ЛИЧНОСТИ

Тарасенко Н.П., Чичиленко М.В.

Кемеровская государственная медицинская академия  
(г. Кемерово)

В нашей работе была предпринята попытка изучения связи индивидуального профиля асимметрии с творческими способностями личности. Для определения индивидуальных особенностей функциональной асимметрии мозга (ФАМ) использовали автоматизированную программу. Программа включает в себя блоки тестов для определения моторной асимметрии, сенсорной асимметрии, психической асимметрии, латерализации центра речи. Для определения индивидуального профиля асимметрий было обследовано 715 студентов (263 юноши и 452 девушки) 2 курса КГМА. По методике, предложенной Х.Зивертом (1998), у этих же студентов проведено тестирование творческих способностей. При анализе данных индивидуального профиля асимметрий было получено следующее распределение по профилям: профиль I (правая моторика и левая сенсорика) - имеют 56,65% юношей и 60,4% девушек; профиль II (правая моторика и правая сенсорика) - 12,7% юношей и 16,37% девушек; профиль III - 23,57% юношей и 13,27% девушек ( $P < 0,05$ ). Таким образом, 90% обследуемых отнесены к трем основным профилям асимметрий. При анализе показателей творческих способностей по профилям асимметрий были получены следующие данные. Наиболее «творческие» студенты имеют второй профиль асимметрии (правая моторика и правая сенсорика), у них все показатели имеют тенденцию к увеличению по сравнению с показателями студентов I и III профилями. Достоверные различия ( $P < 0,05$ ) найдены между показателями юношей и девушек первого профиля: по шкалам находчивости, способности комбинировать, свободы визуальных ассоциаций, а также по общей сумме баллов, т. о., существует связь между профилем ФАМ и творческими способностями личности; эти способности имеют гендерные особенности.

#### РОЛЬ ГЕНОТИПА, 5-НТ<sub>2А</sub> СЕРТОНИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ И ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ В РЕГУЛЯЦИИ КАТАЛЕПСИИ, ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ К ХРОНИЧЕСКОМУ ВВЕДЕНИЮ ИМИПРАМИНА, У КРЫС

Тихонова М.А., Куликов А.В., Барыкина Н.Н.,  
Колпаков В.Г., Попова Н.К.

Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)

Крысы ГК, селектированные на высокую предрасположенность к катаlepsии из крыс Вистар, являются моделью эндогенной депрессии и имеют сниженный уровень общего тироксина в крови. Многочисленные данные предполагают вовлечение 5-НТ<sub>2А</sub> серотониновых рецепторов мозга в механизмы развития депрессии и действия антидепрессантов. Целью исследования было сравнение влияния классического антидепрессанта имипрамина на выраженность катаlepsии и экспрессию гена 5-НТ<sub>2А</sub> рецепторов в коре мозга у крыс ГК, Вистар и гипотиреоидных крыс Вистар, получавших ингибитор синтеза тироксина пропилтиоурацил (50 мг/л, 28 дней). Хроническое (15 мг/кг, 28 дней), но не острое (15 мг/кг) введение имипрамина снижало проявление катаlepsии у крыс ГК, что соответствует клинической динамике эффекта антидепрессантов. Имипрамин не повлиял на слабо выраженную катаlepsию у крыс Вистар. Исходный уровень экспрессии гена 5-НТ<sub>2А</sub> рецепторов был достоверно ниже у крыс ГК, чем у Вистар. Хроническое введение имипрамина не изменяло уровень мРНК 5-НТ<sub>2А</sub> рецепторов у крыс Вистар, но повышало этот показатель почти вдвое у ГК. У гипотиреоидных крыс Вистар экспрессия гена 5-НТ<sub>2А</sub> не отличалась от контрольных. Хроническое введение имипрамина снижало катаlepsию, но не влияло на мРНК 5-НТ<sub>2А</sub> рецепторов у гипотиреоидных Вистар. Полученные данные говорят о существенной роли генотипа и тиреоидной функции в механизме антикатаlepsического действия имипрамина.

Работа поддержана грантами РФФИ № 03-04-48170 и «Ведущие научные школы» № 1516.2003.04.

#### АМНЕЗИЯ И УГАШЕНИЕ УСЛОВНОЙ РЕАКЦИИ ПАССИВНОГО ИЗБЕГАНИЯ У МЫШЕЙ С ГЕНЕТИЧЕСКИМ НОКАУТОМ МОНОАМИНОКСИДАЗЫ А

Томиленко Р.А.

ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)

В настоящее время существует значительное число методических подходов, позволяющих моделировать на животных различные патологические состояния и, в частности, методология селективного разрушения специфических генов. Одной из таких моделей являются мыши с нокаутом гена моноаминоксидазы А (МАО А), лишённые одного из основных ферментов катаболизма в мозге нейромедиаторов серотонина, норадреналина и дофамина. Представлены результаты сравнительного анализа обучения, динамики угашения условной реакции пассивного избегания и чувствительности к амнестическому воздействию у мышей с генетическим нокаутом МАО А (Тg8) и исходной линии СЗН. Показано, что у мышей обеих линий хорошо вырабатывается условный рефлекс пассивного избегания. В процедуре повторного тестирования у нокаутных мышей память сохраняется, а у мышей линии СЗН быстро наступает угашение навыка. Обнаружена устойчивость мышей линии Тg8 к амнестическому воздействию, вызываемому задержкой животного в «опасном» отсеке экспериментальной камеры в день выработки рефлекса. Получены факты о более выраженной реакции страха перед «опасным» отсеком и повышенной тревожностью у МАО А нокаутных мышей, способствующие длительному сохранению следа памяти.

Предполагается, что выявленные особенности памяти у мышей с нокаутом МАО А обусловлены сдвигом баланса взаимодействующих моноаминергических систем в сторону доминирования активности дофамина и норадреналина.

### **НЕЙРОПСИХОЛОГИЯ ЭМОЦИЙ У ПОЖИЛЫХ И СТАРЫХ ЛЮДЕЙ, БОЛЬНЫХ ОСТЕОПОРОЗОМ**

*Хвостова С.А.*

*Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. Г.А. Илизарова (г. Курган)*

Проблема эмоций и их нарушений у людей пожилого и старческого возраста, особенно у больных остеопорозом, имеет особое значение, так как многие пенсионеры продолжают работать. Число эмоций и их выраженность является одним из критериев оценки общего состояния. В ортопедии и травматологии людям с переломами, как симптомом остеопороза, эмоциональная энергия нужна для репаративного костеобразования, а она порой расходуется на переживание эмоций тревоги, боли и на акцентуации характера. Нами изучены следующие эмоции: 1) отрицательные (тревога и страх); 2) пассивные отрицательные (горе, растерянность и обида); 3) активные эмоции с отрицательным знаком (возмущение и гнев); 4) активные эмоции с положительным знаком (решительность); 5) положительные (удовлетворение и радость). Опрос проводили по тестам: «Выбор названий эмоций из списка». При тестировании нередко отмечалось тревожное состояние, проявлявшееся раздражительностью и несдержанностью, элементы депрессивности. Часто было пониженное настроение и высокая нервная напряженность, элементы обсессивно-компульсивного поведения. Тревога в данном случае обусловлена функциональными сдвигами в области базального ганглия, поясной и прифронтальной извилины. Наблюдавшиеся нами изменения обусловлены функциональными сдвигами в передних (лобных) и глубинных срединных отделах мозга. Представление об участии структур медиальной поверхности больших полушарий мозга, в частности, миндалин в осуществлении центральных механизмов эмоций заставляет обратить особое внимание на миндалевидный ядерный комплекс как одно из центральных образований, участвующих в реализации эмоционального «выражения» и «переживания».

### **ПСИХО-ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ**

*Хмара М.И., Мельченко Н.И., Косилова Г.С.*

*Самарский государственный технический университет (г. Самара)*

Среди всех групп населения студенчество является наиболее социально уязвимым. В СамГТУ было создано специальное подразделение – санаторий-профилакторий. По данным обследования составляется психологическое заключение, отражающее психофизиологические особенности нервной деятельности и актуальное эмоциональное состояние обследуемого. Проанализированы данные психологического обследования 100 пациентов. Полученные результаты показывают, что у большинства пациентов наблюдается низкая стрессоустойчивость, ранимость, уязвимость, высокая эмоциональная сензитивность, аффективная неустойчивость. Более детальный анализ показал, что 71 % студентов имеют высокий уровень агрессии с тенденцией проявить ее в форме ауто- (71 %) и гетерогенной (физической – 62 % и вербальной – 67 %) форме. 49 % студентов имеют высокий уровень ситуативной тревожности, 82 % – высокий уровень личностной тревожности. При этом в структуре и ситуативной, и личностной тревожности преобладает тревожная оценка перспектив. Для 24

% студентов характерны трудности в вербализации чувств и телесных ощущений, в экспрессивном выражении эмоций, в определении и описании собственных переживаний, в проведении различий между чувствами и телесными ощущениями (так называемая алекситимия). У 29 % – выявлен высокий уровень невротизации (признаки напряженности, раздражительности, безынициативности, ипохондрии, фиксация на неприятных соматических ощущениях, переживание собственных недостатков, социальная робость и зависимость). Таким образом, настоящее исследование позволяет провести психодиагностику особенностей нервных процессов, качества сенсомоторной координации, характеристик внимания, а также эмоционального состояния, дифференциальную диагностику тревожных состояний, самочувствия, активности, способности вербального выражения чувств и телесных ощущений, уровня агрессии.

### **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ АДДИКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ**

*Чухрова М.Г., Бородин Н.А., Леутин В.П.*

*ГУ НИИ терапии СО РАМН, Новосибирский государственный университет, Новосибирский государственный педагогический университет (г. Новосибирск)*

При изучении межполушарных взаимоотношений среди испытуемых со склонностью к аддиктивному поведению выявлено, что среди них достоверно больше левшей и амбидекстров, чем в контроле, и меньше правшей. У аддиктов выявлено изменение функциональной активности правого полушария, что выражается в усилении вербально-мануальной интерференции при выполнении моторного задания левой рукой и свидетельствует об уменьшении латеральных различий функциональной асимметрии и вовлечении правого полушария в речевую деятельность. Обнаруженные у аддиктов, в отличие от контрольных испытуемых, различия в точности деления отрезков левой и правой рукой свидетельствуют о нарушении парного функционирования полушарий в восприятии и моторной оценке пространственных отношений, что подтверждает нарушение согласованного функционирования полушарий мозга. Латеральные особенности воспроизведения нейтральных и эмоциональных слов у аддиктов также указывают на нарушение баланса полушарной активации. У аддиктов нарушена передача эмоциогенной информации из правого полушария в левое, что приводит к нарушению осознанности вербальной эмоциогенной информации. Это же является причиной формирования очага возбуждения в правом полушарии, фиксации на определенном круге переживаний, которые носят выраженный эмоциогенный характер, что и является признаком аддиктивности. Нарушение нормальной селекции и осознанности вербальной эмоциогенной информации у аддиктов является причиной постоянной неудовлетворенности своим состоянием и поиска новых ощущений и стремления к их получению. Диагностическим критерием аддиктивных нарушений и склонности к аддиктивному поведению может служить инверсия эмоционального отражения.

### **ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПСИХОНЕЙРОЭНДОКРИННЫХ СВОЙСТВ ВЗРОСЛОГО ОРГАНИЗМА В КРИТИЧЕСКИЕ СРОКИ ОНТОГЕНЕЗА**

*Шишкина Г.Т., Дыгало Н.Н.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Многочисленные данные свидетельствуют о нарушении воздействиями в ранние периоды жизни развития мозга и поведения, однако вовлекаемые в этот процесс механизмы остаются неясными. Экспрессия ( $\alpha_2$ A-адренорецепторов



( $\alpha_2$ A-AP) – ключевых регуляторов нейротрансмиссии в мозге – достигает наивысшего уровня в течение неонатального периода, являющегося критическим для поведенческого и нейроэндокринного развития и, следовательно, эти рецепторы могут участвовать в их модификации. Для проверки такой возможности была снижена экспрессия ( $\alpha_2$ A-AP в неонатальном мозге крысят введением антисмыслового олигонуклеотида, комплементарного мРНК рецепторов. Это воздействие привело также к изменению развития ( $\alpha_2$ A-AP в мозге. Экспрессия рецепторов была повышена в стволе мозга, фронтальной коре, гиппокампе и амигдале в 40-дневном возрасте, а также во фронтальной коре и гипоталамусе взрослых животных. Параллельно с повышенной экспрессией рецепторов животные демонстрировали сниженную реактивность на новизну обстановки, к акустическим стимулам и дефицит препульсного угнетения. В целом, полученные результаты свидетельствуют, что кратковременное снижение экспрессии ( $\alpha_2$ A-AP в ранние критические периоды онтогенеза, возможное в результате стресса или фармакологических воздействий, способно явиться причиной длительно проявляющихся нейropsychических нарушений.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 05-04-48189 и НШ № 1516.2003.4.

#### **ТОЧНОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ФИГУРЫ ПОГГЕНДОРФА ПРАВШАМИ И ЛЕВШАМИ РАЗНОГО ПОЛА**

*Шошина И.И.*

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева (г. Красноярск)*

При монокулярном предъявлении фигуры Поггендорфа испытуемым половозрелого возраста установлено, что у праворуких и лиц с правым ведущим глазом посредством левого глаза создавалось более точное представление о стимуле, независимо от того являлся ли этот глаз ведущим. У испытуемых с левым ведущим глазом и мануальных левшей различия в точности оценки фигуры Поггендорфа правым и левым глазом отсутствовали. Среди праворуких как мужчин, так и женщин меньшей склонностью к возникновению искажения обладали лица с противоположным сочетанием зрительной и мануальной асимметрии, т. е. правши с левым ведущим глазом. Мужчины при этом были точнее в оценке пространственного положения элементов фигуры, чем женщины. В тоже время для леворуких с различным типом зрительной асимметрии точность восприятия пространственного расположения элементов фигуры была одинаковой. Также одинаковой она была у леворуких мужчин и женщин с левым ведущим глазом, тогда как в остальных случаях преимущество имели мужчины. Кроме того, у леворуких или левоглазых мужчин, по сравнению с женщинами, наблюдалась нелинейная зависимость величины искажения от расстояния между наклонными отрезками. Возможно, что наличие нелинейности является отражением использования ими для формирования зрительного восприятия двух различных стратегий.

Работа поддержана грантом Красноярского краевого фонда науки 12F030M и грантом КГПУ № 36–04–01/ФП.

#### **СПОСОБНОСТЬ К ОБУЧЕНИЮ В ТЕСТЕ МОРРИСА У РУЧНЫХ И АГРЕССИВНЫХ КРЫС**

*Щепина О.А., Плюснина И.З.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

В результате длительного отбора диких серых крыс на элиминацию и усиление агрессивного поведения по отношению к

человеку в институте созданы линии ручных и агрессивных крыс. Показано, что животные этих линий отличаются по многим показателям поведения и активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Задачей настоящего исследования явилось сравнительное изучение способности к обучению в плавательном тесте Морриса. Результаты дисперсионного анализа показали достоверное влияние на процесс обучения фактора генотипа ( $F=53,15$ ,  $p<0,001$ ), динамики изменения латентного периода по дням ( $F=92,24$ ,  $p<0,001$ ) и достоверное взаимодействие этих двух факторов ( $F=9,88$ ,  $p<0,001$ ). Достоверные отличия в способности определять местонахождение невидимой платформы прослеживаются по всем дням обучения, за исключением последнего. Ручные крысы в два раза быстрее находят платформу в течение всего процесса обучения. При тестировании способности к запоминанию местонахождения платформы сразу после обучения не обнаружено достоверных различий между крысами обеих линий. Однако, в последующие дни тестирования в отличие от агрессивных ручные крысы продолжали выбирать квадрант, где ранее была расположена платформа. При переобучении, когда невидимая платформа перемещается в противоположный квадрант бассейна, различий между ручными и агрессивными крысами не обнаружено. Если учесть, что помещение в бассейн является стрессорным фактором для животных, то повышенная стрессреактивность агрессивных крыс в незнакомой обстановке, может тормозить процессы обучения, и, прежде всего, начальные этапы обучения.

Работа поддержана грантом РФФИ № 05-04-48378.

#### **РАССТРОЙСТВА ЛИЧНОСТИ В АСПЕКТЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

*Юсан Е.В., Аксенов М.М.*

*Алтайская краевая клиническая психиатрическая больница*

*(г. Барнаул),*

*ГУ НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАН*

*(г. Томск)*

Изучение литературы последних лет показывает интерес многих исследователей к изучению индивидуального профиля функциональной асимметрии (ИПФА) и закономерностям распределения латеральных признаков. Исследование особенностей индивидуального профиля функциональной асимметрии представляет практический интерес, так как ИПФА – мощный патофизиологический фактор, изменяющий течение расстройств психики. Целью данной работы было определение ИПФА у пациентов с личностной патологией. Проведено обследование 140 человек, страдающих расстройствами личности. Получены следующие данные: правый тип профиля выявлен в 30,7% случаев, преимущественно правый – в 33,6%, смешанный – в 27,1%, преимущественно левый – в 8,6%. Выявлено смещение ИПФА у пациентов с расстройствами личности в сторону преобладания смешанного и преимущественно левого типов профилей по сравнению с популяционной нормой (40%, 44%, 12% и 4% соответственно). Нами ранее установлено, что при каждом типе профиля функциональной асимметрии имеется склонность к возникновению острого, подострого или затяжного темпа течения динамических сдвигов, накопление леволатеральных признаков предрасполагает к острому течению заболевания, поэтому особенностями функциональной межполушарной асимметрии у пациентов с личностной патологией необходимо учитывать при определении оптимальной терапевтической тактики.

## **Х. ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА И ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ**

### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ МЕЛАНКОРТИНОВОГО ОЖИРЕНИЯ**

*Бажан Н.М., Макарова Е.Н., Шевченко А.Ю., Яковлева Т.В.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Меланокортиновое ожирение (МКО), вызванное мутациями, нарушающими проведения сигнала через меланокортиновые рецепторы (МКР), встречается у людей и у животных. У мышей к развитию МКО приводит мутация *Agouti yellow* ( $A^y$ ), которая нарушает проведение сигнала через МКР в гипоталамусе и периферических органах. Известно, что МКО развивается после пубертации и в большей степени выражено у самок. Все проявления МКО у  $A^y$ -мышей описаны для взрослых особей. Для понимания процессов развития и коррекции МКО необходимо изучить начальную стадию развития ожирения. Цель настоящей работы – изучение изменения параметров углеводно-жирового обмена в ходе развития МКО у  $A^y$ -мышей. У самок линии C57Bl/6J генотипов  $A^y/a$  (развитие с возрастом МКО) и  $a/a$  (нормальный вес) измеряли вес тела и потребление пищи в период с 4 по 26 нед жизни, метаболические показатели крови – на 8, 11, 13, 15, и 26 нед жизни. Показано, что у  $A^y/a$ -самок гиперфагия развивалась на 6 нед и предшествовала увеличению веса тела (7 нед). У  $A^y/a$ -самок изменения в жировом обмене проявлялись раньше, чем изменения в углеводном обмене: повышенный уровень лептина в крови был обнаружен на 11, а повышенный уровень жирных кислот в крови – на 13 нед жизни. Гиперинсулинемия развивалась на фоне нормального уровня глюкозы в крови только на 15 нед жизни. Полностью синдром МКО (гипергликемия, гиперинсулинемия, липидемия, гиперлептинемия), характерный для взрослых  $A^y/a$ -мышей, устанавливался в 26 нед возрасте. Таким образом, основными факторами развития МКО у мышей  $A^y/a$  являются повышенное потребление пищи и гиперфункция адипоцитов.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 04-04-48760)*

### **МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ У ПАЦИЕНТОК С ГИПЕРАНДРОГЕНИЕЙ И ХРОНИЧЕСКОЙ АНОВУЛЯЦИЕЙ**

*Белоцерковцева Л.Д., Корнеева Е.В., Ерченко Е.Н.*

*Сургутский государственный университет (г. Сургут)*

Гиперандрогения – одно из наиболее частых эндокринных нарушений у женщин репродуктивного возраста. Многие авторы считают, что хроническая гиперинсулинемия стимулирует биосинтез андрогенов в тека-и стромальных клетках яичника, нарушает нормальный рост и созревание фолликулов, приводя к хронической ановуляции. Обследовано 36 пациенток с хронической ановуляцией и гиперандрогенией, подтвержденные клинически, тестами функциональной диагностики, лабораторными и морфологическими методами, УЗИ. Всем пациенткам рассчитывался ИМТ, проведен стандартный тесты на толерантность к глюкозе, резистентность к инсулину. В проведенном нами исследовании 45,6 % женщин с хронической ановуляцией и гиперандрогенией имели нарушение толерантности к глюкозе. Из них в 70,2 % случаев наблюдалась избыточная масса тела, 29,8 % пациенток ИМТ не

превышал 24,9. Среди женщин с нормальными значениями ИМТ преобладало распределение жировой ткани по мужскому типу. Обращали на себя внимание достоверно более высокие показатели ДГА-С и кортизола (хотя и в пределах нормы). Таким образом, с клинической точки зрения пациенток с хронической ановуляцией и гиперандрогенией следует рассматривать как женщин с потенциальной инсулинорезистентностью. Данных пациенток можно отнести к высокой группе риска развития у них гестационного сахарного диабета и инсулиннезависимого сахарного диабета.

### **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАТЕХОЛАМИНЕРГИЧЕСКИХ И КОРТИКОЛИБЕРИН-ПРОДУЦИРУЮЩИХ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС ПРИ НОЦИЦЕПТИВНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ**

*Белякова Е.И.*

*Ростовский государственный педагогический университет (г. Ростов-на-Дону)*

В работе исследованы изменения адренергической и кортикотропин-реализующей (CRF) активности некоторых отделов головного мозга крыс в первые 10-15 секунд после однократного ноцицептивного воздействия. Исходное содержание норадреналина (НА) и дофамина (ДА) в структурах мозга распределялось неравномерно, что в известной мере может коррелировать с функциональными особенностями соответствующих мозговых образований и вместе с тем отражать различную интенсивность процессов обмена катехоламинов на высших уровнях ЦНС. Наибольшая концентрация моноаминов выявлена в миндалине, относительно меньшая – в гипоталамусе, гипофизе, продолговатом мозге, гиппокампе и еще меньшая – в лобной коре больших полушарий. Уровень CRF-активности достигал максимальных значений в гипоталамусе и продолговатом мозге, минимальных – в коре лобных долей. Тотчас после нанесения болевого воздействия существенно менялся адренергический фон гипоталамуса: почти полностью истощались резервы НА, в полтора раза увеличивалась концентрация ДА. Этим изменениям соответствовало снижение уровня CRF-активности: умеренное в гипоталамусе и более выраженное в экстрагипоталамических структурах. В работе обсуждается вопрос полифункциональности кортикотропин-реализующего субстрата в мозге крыс, осуществляющего специфическую эндокринную функцию гипоталамуса, а также анализируется роль центральных аминергических механизмов в экстренной мобилизации гипоталамического резерва кортиколиберина в начальный период развития стресс-реакции.

### **КОМПЕНСАТОРНАЯ ГАСТРОПРОТЕКТИВНАЯ РОЛЬ ГЛЮКОКОРТИКОИДНЫХ ГОРМОНОВ**

*Бобрышев П.Ю., Багаева Т.Р., Подвигина Т.Т., Филаретова Л.П.*

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН (г. Санкт-Петербург)*

Простагландины, оксид азота и капсаицин-чувствительные нейроны играют важную роль в защите слизистой оболочки желудка от язвенных повреждений. Согласно результа-

там наших исследований, глюкокортикоидные гормоны, продуцирующиеся при действии ультрогенных стимулов, также являются гастропротективными факторами. Цель настоящей работы заключалась в изучении способности глюкокортикоидных гормонов защищать слизистую оболочку желудка в условиях ингибирования синтеза простагландинов, оксида азота и десенситизации капсаицин-чувствительных нейронов. Эффекты ингибирования синтеза простагландинов (индометацином), оксида азота (L-NAME) и десенситизации капсаицин-чувствительных нейронов (капсаицином в нейротоксической дозе) на слизистую оболочку желудка сравнивались у крыс с нормальным и недостаточным содержанием глюкокортикоидных гормонов в плазме крови. Показано, что при нормальном содержании глюкокортикоидов ни ингибирование синтеза простагландинов или оксида азота, ни десенситизация капсаицин-чувствительных нейронов не были столь опасными для целостности слизистой оболочки желудка, как это наблюдалось при недостаточной продукции глюкокортикоидных гормонов у адреналэктомированных крыс. Эффекты адреналэктомии устранялись заместительной терапией кортикостероном. Полученные данные демонстрируют способность глюкокортикоидных гормонов компенсировать отсутствие гастропротективного действия простагландинов, оксида азота или капсаицин-чувствительных нейронов, что может рассматриваться как яркое проявление адаптационной роли данных гормонов.

Работа поддержана грантами РФФИ № 04-04-48507; НШ-№ 1163.2003.4.

#### **УЧАСТИЕ ГОРМОНОВ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО- АДРЕНОКОРТИКАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В РЕГУЛЯЦИИ БОЛЕВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ**

*Богданов А.И., Ярушклина Н.И.*

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН  
(г. Санкт-Петербург)*

Задача состояла в том, чтобы выявить роль гормонов всех звеньев гипоталамо-гипофизарно-адренортикарной системы (ГГАКС) в регуляции болевой чувствительности крыс. Было показано, что независимая от опиоидов форма анальгезии, вызванной стрессом, может опосредоваться глюкокортикоидами. Блокада функции ГГАКС или адреналэктомия полностью устраняли анальгезию, тогда как естественное восстановление функции системы после ее блокады сопровождалось восстановлением анальгетического эффекта. Системное введение гормонов ГГАКС вызывало дозозависимый анальгетический эффект. При использовании моделей функциональной блокады ГГАКС и/или опиатных рецепторов установлено, что анальгетический эффект АКТГ определяется, по крайней мере, двумя различными, последовательно включающимися механизмами. В первые минуты после инъекции действие АКТГ опосредуется опиатными рецепторами, а в последующие минуты – глюкокортикоидами. Центральное введение КРФ вызывало анальгетический эффект, полностью устранявшийся на фоне функциональной блокады ГГАКС, что свидетельствует о связи анальгетического эффекта с гормонами нижележащих звеньев ГГАКС. Анальгетический эффект КРФ при его системном введении, в отличие от эффекта центрального введения КРФ, обеспечивается не только механизмом, связанным с гормонами нижележащих звеньев ГГАКС, но и механизмом, действие которого не зависит от ГГАКС. Таким образом, все последовательно возбуждающиеся звенья ГГАКС могут вносить свой вклад в развитие анальгезии.

#### **ОСТРЫЙ ГИПЕРТИРЕОЗ КАК МОДУЛЯТОР РАЗЛИЧИЙ В РЕАКЦИИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОРГАНИЗМ РАЗЛИЧНЫХ СТРЕССОРНЫХ ФАКТОРОВ**

*Бондарчук Ю.А., Шахматов И.И., Вдовин В.М., Легких П.В.,  
Бондаренко Н.А.*

*Алтайский государственный медицинский университет,  
Алтайский филиал ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Барнаул)*

Исследования проведены на 95 беспородных белых крысах. Животные 1-й группы подвергались однократному подкожному введению L-тироксина в дозе 4 мг/кг массы тела с целью моделирования острого гипертиреоза. Кроме того, исследовалось влияние на гемостаз различных острых стрессорных воздействий (гиперкапнической и гипобарической гипоксии, физической нагрузки, иммобилизации) на фоне острого гипертиреоза. Установлено, что само по себе однократное введение L-тироксина сопровождается довольно ощутимыми сдвигами в состоянии системы гемостаза (гиперкоагуляция со стороны начальных этапов свёртывания, активация фибринолиза, угнетение антикоагулянтной активности крови). Кроме того, показано, что сдвиги в системе гемостаза, зафиксированные при остром гипертиреозе, претерпевают существенные изменения под воздействием разного рода стрессорных воздействий на организм. Обнаружено, что различные по своей природе стрессорные факторы на фоне острого гипертиреоза приводят к разнонаправленным изменениям со стороны системы гемостаза (угнетение агрегационной функции тромбоцитов и гипокоагуляция начальных и конечных этапов свёртывания при гиперкапнической гипоксии, снижение фибринолитической активности плазмы при гипобарической гипоксии, гиперкоагуляция как начальных, так и конечных этапов свёртывания при физической нагрузке и иммобилизации). Выявленные факты могут иметь значение при объяснении некоторых патогенетических аспектов формирования адаптивных и дизадаптивных процессов в организме в ответ на стрессорные воздействия.

#### **ВЛИЯНИЕ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ НА МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ МАТЬ-ПЛАЦЕНТА-ПЛОД**

*Воронина Н.П., Цирельников Н.И., Гайдаш А.А.,  
Таранова Л.К.*

*НЦ клинической и экспериментальной медицины СО РАМН  
(г. Новосибирск)*

В связи с важной ролью глюкокортикоидной регуляции в процессах органогенеза нами была определена цель исследования – изучение морфо-функциональных особенностей материнско-плодовых взаимоотношений в условиях гипо- и гиперкортицизма и регулирующей роли плаценты. Задачи исследования – изучение морфологических перестроек в органах небеременных и беременных самок животных и их плодов, структуры плаценты животных, а также спектра изоформ щелочных фосфоэстераз (ЩФ) в условиях адреналэктомии и введения глюкокортикоидов. Морфологическое исследование органов у небеременных и беременных самок выявило зависимость изменений в стромальных и паренхимальных клетках печени, почек, легких и кишечника от функциональной активности надпочечников. При изучении функциональной дефосфорилирующей активности в органах небеременных и беременных самок и их плодов при гипо- и гиперкортицизме была показана разнонаправленность изменений. При гиперкортицизме у небеременных и беременных животных выраженное повышение активности ЩФ в печени сочетается с появлением дополнительной быстромигрирующей изоформы ЩФ, снижение в костной ткани – с исчезновением низкомигрирующей изоформы ЩФ, у плодов в кости повы-



могенизата ЩЖ и введением в трансплантат  $5 \times 10^5$  ААКК. Получены следующие результаты. В I и II группах фолликулы ЩЖ (до 50 на срезе) средние и мелкие, не стратифицированы. Эпителий фолликулов низкий кубический или уплощен, коллоид зернистой структуры. Выражены явления фиброза с диффузным скоплением лимфоцитов и макрофагов. В III и IV группах фолликулы средние и крупные (более 50 на срезе), стратифицированы. Эпителий фолликулов кубический, коллоид ярко окрашен, гомогенной структуры. Интерфолликулярный фиброз выражен умеренно, лимфомакрофагальная инфильтрация носит очаговый деликатный характер. Выражены явления ангиогенеза. Таким образом, морфологическая картина ауто трансплантированной ткани ЩЖ с применением ААКК подтверждает более высокую степень жизнеспособности и адаптационных возможностей трансплантата.

#### **АФФИННОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ ИНСУЛИНСВЯЗЫВАЮЩЕГО КОМПОНЕНТА СЫВОРОТКИ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО БИОХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ**

*Гарипова М.И., Ибрагимов Р.И., Штыкова Л.И.,  
Гарипов Т.С.*

*Башкирский государственный университет (г. Уфа)*

В литературе нет единого мнения о том, как транспортируется инсулин к клеткам-мишеням. С одной стороны, известно, что в сыворотке инсулин представлен двумя фракциями: свободным и связанным инсулином, в то же время, в связи с малым временем полувыведения инсулина, высказывается мнение о том, что этот гормон находится в сыворотке лишь в свободном состоянии. Мы поставили перед собой задачу выяснить, присутствует ли в плазме крови человека вещество (или несколько различных веществ), образующее прочный комплекс с инсулином (инсулинсвязывающий фактор, ИСФ), и исследовать его биохимическую природу. Методом титрования инсулинсвязывающей активности сыворотки крови с эритроцитами, сенсibilизированными инсулином, было показано, что в сыворотке человека присутствует фактор, аффинно связывающий инсулин (ИСФ). Методом иммуноферментного анализа достоверного различия в содержании антител к инсулину в исследованных сыворотках больных сахарным диабетом и здоровых доноров не выявлено. Следовательно, выявленные различия обусловлены присутствием в сыворотке ИСФ неиммуноглобулиновой природы. Предполагая, что ИСФ играет важную роль в доставке инсулина к тканям и его защите от распознавания клетками иммунной системы, мы провели его аффинное выделение на сорбенте с иммобилизованным инсулином из сывороток здоровых доноров и больных сахарным диабетом первого типа. Показано, что в сыворотках крови здоровых доноров и больных сахарным диабетом, наряду со связывающими инсулин белками, присутствует один и тот же гликопротеид, специфически связывающий этот гормон, причем его содержание в норме выше, чем при сахарном диабете первого типа.

#### **МОРФОМЕТРИЯ СТРУКТУР НАДПОЧЕЧНИКОВ У ТЕЛЯТ В РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМАХ СРЕДЫ**

*Григорьев С.Г., Шуканов А.А., Тихонов А.С.,  
Гайнетдинов Ф.М.*

*Чувашский государственный педагогический университет  
им. И.Я. Яковлева (г. Чебоксары)*

Цель исследований – изучить морфометрические особенности структур надпочечников у телят, выращиваемых в ус-

ловиях пониженных и повышенных температур с назначением биогенных веществ «Трепел» и «Сувар». В первой серии опытов выявлено, что 30-ти, 120-ти дневные телята 2-й и 3-й групп, выращенные при пониженных ( $-4,6 - -8,2^{\circ}\text{C}$ ) температурах среды с назначением «Трепела» Алатырского месторождения Чувашской Республики и «Трепела» в сочетании с «Суваром», превосходили телят интактной группы по массе надпочечников на 0,4-0,6 и 0,9-1,1г, ширине коры надпочечников на 0,01-0,16 и 0,02-0,21 мм ( $p > 0,05$ ). Максимальная ширина мозговой зоны надпочечников ( $2,15 \pm 0,06 - 3,45 \pm 0,05$  мм) имела место у контрольных телят, минимальная ( $2,11 \pm 0,05 - 3,25 \pm 0,04$  мм) – у их сверстников третьей группы, что свидетельствует о состоянии повышенной стресс-резистентности организма последних, обусловленном комбинированным применением испытуемых биопрепаратов. Во второй серии экспериментов при повышенных ( $8,7 - 20,5^{\circ}\text{C}$ ) температурах среды динамика морфометрических структур надпочечников у телят изучаемых групп в целом соответствовала характеру их изменений в условиях пониженных температур, но в менее контрастной форме. Итак, содержание телят в раннем постнатальном онтогенезе при пониженных и повышенных температурах воздуха с назначением исследуемых биогенных веществ оказало стимулирующее воздействие на морфометрические показатели структур надпочечников. При этом морфологический эффект в условиях комбинированного применения животным «Трепела» и «Суваара» был более выразительным, чем при скармливании им лишь «Трепела».

#### **ОСОБЕННОСТИ НОРМ СОСТОЯНИЯ ЭНДОКРИННОГО ГОМЕОСТАЗА У ЖИТЕЛЬНИЦ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Губкина З.Д.*

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН  
(г. Архангельск)*

Обследованы женщины с разной длительностью проживания в заполярных районах Архангельской области: местные – 465; ненки – 495 чел (народность, проживающая в Заполярье более 1000 лет), а также жительницы г. Архангельска – 513 чел. Гормональные профили имеют отличия по признаку широты и длительности проживания на Севере. Местным жительницам Заполярья свойственны повышенные средние уровни кортизола, ЛГ, эстрадиола (ФФ), прогестерона (ЛФ). У ненок выявлены более высокие уровни ТТГ, ФСГ, ЛГ, относительно низкие АКТГ. У обеих групп по сравнению с архангельской наблюдается тенденция к более низким значениям Т3. Популяционные характеристики выборки гормонов включают в себя признаки преходящих дисфункций, которые связаны с флуктуациями активности эндокринной системы в ответ на смену сезонов и фотопериодов года. Повышенная активность щитовидной железы наблюдается в период повышения энергозатрат (зима – низкие температуры, лето – повышенная двигательная активность). Минимальные уровни Т3 характерны для осени (период морфофункциональных перестроек организма в связи с предстоящей зимой). Уровни кортизола максимальны в период нарастания светового дня (вторая половина зимы), относительно высоки в первую половину зимы и летом, минимальны осенью. Отмечаются сезонные вариации уровней ЛГ, эстрадиола. Тожества цифрового материала, собранного в один и тот же месяц, но в разные года исследования не выявляется. При наличии неизменной, астрономически обусловленной фотопериодики, вариации температурного режима могут модифицировать и, в конечном итоге, определять степень активности эндокринно-метаболических реакций организма.

### **ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «БИОВЕСТИН-ЛАКТО» НА ТЕЧЕНИЕ АЛЛОКСАНОВОГО ДИАБЕТА И РЕГЕНЕРАЦИЮ ПАНКРЕАТИЧЕСКИХ ОСТРОВКОВ У КРЫС**

*Дружинина Ю.Г., Пальчикова Н.А., Обухова Л.А.*

*ГУ НИИ клинической и экспериментальной лимфологии  
СО РАМН, ГУ НЦ клинической и экспериментальной медицины  
СО РАМН (г. Новосибирск)*

Несмотря на значительный прогресс в познании этиологии и патогенеза сахарного диабета, многие фундаментальные и прикладные аспекты данной проблемы еще далеки от разрешения. В последние годы внимание многих исследователей привлечено к выяснению роли кишечного микробиоценоза в патогенезе сахарного диабета и поиску подходов к коррекции его нарушений. Цель данной работы – изучение влияния пробиотика «Биовестин-Лакто» на течение аллоксанового диабета у крыс и регенерацию панкреатических островков. Половозрелым крысам-самцам Вистар, полученным из питомника ИЦиГ СО РАН, однократно внутривентриально вводили аллоксан в дозе 17 мг/100 г массы тела. Части животных ежедневно *per os* вводили «Биовестин-Лакто» в дозе 0,5 мл. В динамике сахарного диабета (до 56 суток) учитывали процент гибели животных, изменение массы тела, объем выпитой воды, определяли уровень глюкозурии, концентрацию глюкозы и С-пептида в крови. Проводили морфометрическое исследование эндокринной части поджелудочной железы. По уровню глюкозы в крови и значениям прижизненных показателей выделены группы животных с легким и тяжелым течением сахарного диабета. У больных крыс, получавших пробиотик, на всех сроках эксперимента число животных с легкой формой диабета было больше, чем при естественном течении патологического процесса. Введение пробиотика, не сопровождавшееся изменением биохимических показателей и структуры панкреатических островков у здоровых животных, приводило к достоверному увеличению количества и относительного объема панкреатических островков у больных животных по сравнению с соответствующими показателями у больных животных без коррекции.

### **РЕАКЦИЯ ЭНДОКРИННОГО ЗВЕНА ОСМОРЕГУЛЯЦИИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ АЛКОГОЛИЗАЦИИ**

*Зинчук В.Г., Зинчук М.С.*

*Кемеровская государственная медицинская академия  
(г. Кемерово)*

Водно-электролитный обмен важнейшее звено поддержания гомеостаза организма и выяснение механизмов его регуляции в условиях различных воздействий является актуальной задачей современной физиологии.

Работа выполнена на крысах-самцах линии Вистар. В первой серии экспериментов изучали реакцию эндокринной системы на острое действие этанола (ЭТ): животным вводили 25 % р-р ЭТ однократно, внутривентриально зондом из расчета 6 г/кг массы тела в пересчете на 96 % ЭТ. Кровь для исследования забиралась через 15, 30, 45, 60, 120 мин, 1 и 2 сут. Во второй серии экспериментов моделировали состояние запоя вызывающее развитие физической зависимости к ЭТ: 25 % р-р ЭТ вводили зондом внутривентриально дважды в сут с интервалом в 12 ч из расчета среднесуточной дозы 8 г/кг массы тела в пересчете на 96 % ЭТ в течение 5 сут. Кровь для исследования забиралась через 4, 12 ч, 1, 3 и 6 сут после заключительного введения ЭТ. В плазме крови определяли концентрацию вазопрессина (ВП), натрийуретического полипептида предсердий (НУП), альдостерона (А), АКГГ, пролактина и активность ренина плазмы радиоиммунным методом (АРП).

Эндокринное звено осморегуляции активно вовлекается в процессы восстановления водно-электролитного баланса. Однократное введение ЭТ тормозит секрецию ВП с последующим восстановлением до исходного уровня ко второму часу. При этом активизируется ренин-альдостероновая система и возрастает уровень НУП на фоне повышения концентрации ионов калия и натрия в плазме и роста ее осмоляльности. После алкоголизации нарушается механизм обратных связей осморегулирующих центров гипоталамуса и периферических звеньев антидиуретической системы (в плазме одновременно возрастают уровни – ВП, АРП, А при снижении натрия, калия, осмоляльности).

### **ВЛИЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА НА ДЕГРАДАЦИЮ ИНСУЛИНА В АДИПОЦИТАХ IN VITRO**

*Иванов В.В., Стеникова М.П., Фёдорова Т.С.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Большое количество экспериментальных и клинических наблюдений свидетельствует о том, что окислительный стресс является важным фактором возникновения инсулинорезистентности при ожирении и сахарном диабете 2 типа. Одним из механизмов развития инсулинорезистентности может являться повышенная деградация гормона в периферических тканях.

В экспериментах *in vitro* исследовано влияние перекисного окисления липидов на деградацию меченного <sup>125</sup>J-инсулина изолированными адипоцитами крыс. Инкубация адипоцитов с гидроперекисью кумола в концентрации 10<sup>-7</sup> – 10<sup>-3</sup> М в присутствии ионов двухвалентного железа (0,2 мМ) приводило к дозозависимому накоплению ТБК-активных продуктов липидной перекисидации и увеличению деградации инсулина при всех исследуемых концентрациях прооксидантов. При слабой степени активации свободнорадикальных процессов, иницируемых гидроперекисью кумола в концентрации 10<sup>-7</sup> М, увеличение деградации обусловлено повышением интернализации и внутриклеточной фрагментации гормона. Блокатор SH-групп N-этилмалеимид в этих условиях эксперимента ингибировал деградацию инсулина, что свидетельствует об участии тиол-содержащих ферментов в активации внутриклеточной фрагментации гормона продуктами липоперекисления. Ингибитор лизосомального пути деградации хлороквин в меньшей степени снижал фрагментацию гормона, что свидетельствует о незначительном участии протеолитической функции лизосом в увеличении деградации инсулина при слабой степени интенсивности ПОЛ в адипоцитах.

Более выраженная активация перекисного окисления с увеличением концентрации прооксидантов приводила к снижению интернализации инсулина, нарушению проницаемости лизосомальных и плазматических мембран, выходу лизосомальных ферментов в цитозоль и внеклеточное пространство. Это сопровождалось существенным увеличением внеклеточного пути деградации гормона.

Таким образом, перекисное окисление липидов влияет на деградацию инсулина в адипоцитах не только через изменение связывания и интернализацию гормона, но и путем модификации внутриклеточных механизмов протеолиза.

Полученные результаты позволяют предполагать, что активация окислительного стресса и повышение деградации инсулина в адипоцитах при ожирении и сахарном диабете 2 типа могут быть одним из патогенетических механизмов участия жировой ткани в развитии инсулинорезистентности при этих заболеваниях.

## СОСТОЯНИЕ МЕТАБОЛИЗМА ЛИМФОЦИТОВ КРОВИ ЖЕНЩИН С АУТОИММУННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

*Кадричева С.Г., Савченко А.А., Догадин С.А., Белоусова С.В., Мацынина В.П.*

*ГУ НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН (г. Красноярск)*

Аутоиммунный тиреоидит (АИТ) и диффузный токсический зоб (ДТЗ) являются органоспецифическими аутоиммунными заболеваниями, с различным патогенезом, специфичность которого на уровне организма проявляется, в том числе, и уровнем тиреоидных гормонов. Целью исследования является выявление особенностей метаболизма лимфоцитов крови у женщин с АИТ и диффузным токсическим зобом ДТЗ. Обследовано 40 женщин с впервые выявленным ДТЗ, 70 женщин с впервые выявленным АИТ и 60 здоровых женщин в возрасте 20–45 лет. Определялось содержание тиреотропного, тиреоидных гормонов и антител к тиреоидной пероксидазе (АТ-ТПО) в сыворотке крови. Исследование активности НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ в лимфоцитах проводили биолюминесцентными методами. Исследование содержания АТ-ТПО показало повышенный уровень аутоантител в сыворотке больных АИТ и ДТЗ, что свидетельствует о протекании аутоиммунного процесса. На момент обследования больные АИТ находились в состоянии клинического гипотиреоза, а женщины с ДТЗ – клинического гипертиреоза. Обнаружено, что в лимфоцитах женщин с АИТ выявлено только подавление анаэробных и аэробных окислительных процессов. Вероятно, это свидетельствует об истощении субстратного пула в лимфоцитах больных АИТ, либо о недостаточной стимуляции метаболизма клеток извне. В тоже время в лимфоцитах при ДТЗ затронуты как энергетические, так и пластические процессы. Так в лимфоцитах больных ДТЗ обнаружено подавление процессов аэробной энергетики, синтеза липидов, но при активации анаэробных окислительных реакций и аминокислотного обмена.

## КОНЦЕПЦИЯ ПОЛИГЛАНДУЛЯРНОЙ ЭНДОКРИННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ЭНДОТОКСИКОЗЕ

*Калашикова С.А., Новочадов В.В.*

*Поволжский НЦ РАМН (г. Волгоград)*

С целью раскрытия основных механизмов формирования полиэндокринопатии при хроническом эндотоксикозе изучены морфофункциональные изменения периферических желез внутренней секреции у крыс-самок, массой от 170 до 210 г, с длительностью патологического процесса 30-90 сут. Установлено, что нарушение функции одной эндокринной железы в результате токсического повреждения увеличивает вероятность развития полисиндромной недостаточности других органов внутренней секреции с формированием дисбаланса гормональной регуляции. При наличии высокого функционального резерва гормонов (щитовидная железа, мозговое вещество надпочечников) вначале развивается гиперфункция с формированием гормонального криза, компенсаторный выброс гормонов регулируется по принципу положительной обратной связи. Одновременно – повышение уровня того или иного гормона стимулирует выработку гормонов-антагонистов с вовлечением в патологический процесс других органов эндокринной системы. Последующее снижение функции пораженной эндокринной железы может быть обусловлено истощением запаса эндогенного гормона, избыточной выработкой гормонов-антагонистов, повышенной иммобилизацией белками плазмы крови и лимфы. При отсутствии

«депо» в эндокринной железе (инсулярный аппарат поджелудочной железы, яичники) характерно стойкое снижение ее функции при стимуляции выработки гормонов-агонистов. Изменения, возникающие в эндокринной системе вследствие хронического эндотоксикоза, могут привести к миграции ведущего звена патогенеза от одной эндокринной железы к другой, с образованием различных вариантов гуморального дисбаланса.

## СПОСОБ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА

*Кравец Е.Б., Адамян А.Т., Кошечев Т.Ю.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск).*

Объект исследования: 100 человек. Группа сравнения: 50 человек.

Критерии включения: 1) наличие факторов риска развития сахарного диабета (СД) 2 типа; 2) возраст от 18 до 60 лет; 3) мужчины (n=50) и женщины (n=90).

Критерии исключения: 1) наличие ранее диагностированного СД и нарушения функции других эндокринных органов; 2) наличие на момент обследования острого заболевания, травмы или хирургического вмешательства; 3) прием на момент исследования препаратов, повышающих уровень гликемии; 4) наличие цирроза печени; 5) беременность.

Методы: 1) тестирование с использованием модифицированной анкеты; 2) антропометрическое обследование с целью вычисления ИМТ (кг/м<sup>2</sup>) и отношения объема талии к объему бедер (ОТ/ОБ); 3) лабораторная оценка гликемии в цельной капиллярной крови глюкозооксидазным методом (ммоль/л): а) в группе №1 (n=100) натощак, через 1 ч и через 2 ч (при гликемии через 1 ч равной или более 7,8) после перорального глюкозотолерантного теста (ГТТ); б) в группе №2 (n=50) натощак и через 2 ч после ГТТ; 4) определение С-пептида натощак однократно радиоиммунным методом в цельной венозной крови (нмоль/л) при подозрении на недостаточную секрецию эндогенного инсулина.

Результаты. Установлено, что в группе №1 (n=100) нарушение углеводного обмена выявлено у 56 %, из них СД 2 типа у 5 %, нарушенная толерантность к глюкозе (НТГ) у 7 %, нарушенная гликемия натощак (НГТ) у 31 % и изолированная гипергликемия через 1 час после ГТТ у 13 %. В группе №2 (n=50) нарушение углеводного обмена выявлено у 36 %, из них СД 2 типа у 6 %, НТГ у 10 % и НГН у 20 %.

## ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГИПЕРТИРЕОЗА РАЗЛИЧНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ НА ПАРАМЕТРЫ ПЛАЗМЕННОГО ГЕМОСТАЗА

*Красов Ю.М., Бондарчук Ю.А., Шахматов И.И.*

*Алтайский государственный медицинский университет, Алтайский филиал ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Барнаул)*

В работе проведена сравнительная оценка показателей системы гемостаза при экспериментальном гипертиреозе, моделируемом однократным и шестисуточным введением L-тироксина. Исследования проведены на 79 белых беспородных крысах обоего пола. Гипертиреоз моделировался однократным и 6-суточным подкожным введением L-тироксина в дозе 4 мг на кг массы тела животного. В ходе исследований получены следующие результаты: однократное введение L-тироксина сопровождалось гиперкоагуляцией со стороны начальных этапов свёртывания и скрытой тромбинемией (по данным РФМК-теста), сопровождающейся снижением уровня фибриногена. Кроме того регистрировалось угнетение антикоагулянтной активности крови. Фибринолиз при однократном воздействии активировался. При 6-суточном введении

Л-тироксина регистрировалась более выраженная по сравнению с однократным введением препарата гиперкоагуляция, затрагивающая не только внутренний, но и внешний путь активации гемостаза. Уровень фибриногена по истечении 6-суточного введения препарата превысил исходный уровень. Со стороны антикоагулянтной и фибринолитической систем наблюдались те же изменения, что и при однократном введении препарата. Выявленные факты могут иметь значение при формировании рекомендаций для больных с нарушением функции щитовидной железы при наличии сопутствующей патологии со стороны системы гемостаза, а также при терапевтическом назначении препарата.

#### **ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО СТРЕССА НА ПОЛОВОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ САМЦОВ МЫШЕЙ И ЭКСПРЕССИЮ МРНК 5HT1A РЕЦЕПТОРОВ**

*Кузнецова Е.Г., Амстиславская Т.Г., Науменко В.С., Попова Н.К.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск), Новосибирский государственный университет (г. Новосибирск)*

Исследовали влияние пренатального стресса на половое возбуждение у самцов мышей. Известно, что 5HT1A рецепторы вовлечены в процессы половой активации самцов в присутствии рецептивной самки. Для выявления их роли в изменениях, вызываемых пренатальным стрессом, была определена экспрессия мРНК 5HT1A рецепторов в среднем мозге, гиппокампе и гипоталамусе взрослых самцов. Половое возбуждение пренатально стрессированных самцов оказалось ниже, чем в контроле. Тест «предпочтение партнера» выявил большее предпочтение самцов и меньшее самок у пренатально стрессированных самцов. Наибольшая экспрессия мРНК 5HT1A рецепторов обнаружена в гиппокампе самцов. Не выявлено различия в экспрессии мРНК в структурах мозга у пренатально стрессированных и интактных самцов. Таким образом, если 5HT1A рецепторы вовлечены в процессы ингибирующего влияния стресса на половое возбуждение самцов мышей, то это опосредуется их функциональными изменениями на посттранскрипционном уровне.

*Работа поддержана грантом №8251 Министерства образования и науки РФ по программе «Развитие научного потенциала высшей школы» и грантом «Ведущие научные школы России» НШ-1516.*

#### **БЕРЕМЕННОСТЬ И ЛАКТАЦИЯ ОСТАНАВЛИВАЮТ РАЗВИТИЕ ДИАБЕТА ВТОРОГО ТИПА У МЫШЕЙ С МЕЛАНКОРТИНОВЫМ ОЖИРЕНИЕМ**

*Макарова Е.Н., Шевченко А.Ю., Яковлева Т.В., Бажан Н.М.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

У мышей мутация *Agouti yellow* ( $A^y$ ) нарушает проведение сигнала через рецепторы меланокортиновых гормонов, что приводит к повышению аппетита, развитию меланокортинового ожирения (МКО) и симптомов, характерных для диабета второго типа: инсулинорезистентности, гипергликемии и гиперинсулинемии. Мы показали, что беременность и лактация нормализуют вес у мутантных самок, но в какой степени они влияют на развитие синдрома МКО, остается неизвестным. Цель работы: оценить влияние беременности и лактации на аппетит и содержание в крови лептина, глюкозы и инсулина во время и после выкармливания у  $A^y$  мышей. Сравнивали самок линии C57Bl/6J генотипа  $A^y/a$  (с МКО) и  $a/a$  (нормальные). У нерожавших  $A^y/a$  самок аппетит, вес и содержание в крови лептина, глюкозы и инсулина были повышены. Беременные  $A^y/a$  самки отставали от  $a/a$  самок по потреблению пищи и приросту

веса, из-за чего различия в весе исчезали перед родами. Кормилки  $A^y/a$  самки обладали тем же весом и аппетитом, что и  $a/a$ , но после отъема мышат вновь начинали жиреть и переедать. Во время лактации и через 7 недель после отъема мышат содержание в крови лептина, глюкозы и инсулина у родивших  $A^y/a$  самок было снижено по сравнению с нерожавшими того же возраста, и не отличалось от такового у  $a/a$  самок. Таким образом, беременность и лактация восстанавливают нормальные уровни лептина, глюкозы и инсулина у мутантных самок. Показано, что чувствительность к лептину и инсулину снижается во время беременности и вновь восстанавливается после родов. Возможно, это является причиной предотвращения развития диабета 2 типа у родивших  $A^y/a$  самок.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 04-04-48760)*

#### **ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МИНУТЫ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

*Мельников В.В., Мельникова С.Л., Субочева Е.С.*

*Читинский областной медицинский диагностический центр, Читинская государственная медицинская академия (г. Чита)*

В современных условиях для оценки адаптационных способностей человека используют многие интегральные показатели, одним из которых является показатель продолжительности индивидуальной минуты. Необходимо изучить, как меняется продолжительность ИМ у людей с разным уровнем гормонов, влияющих на обменные процессы. Исходя из вышесказанного, перед нами стояла задача изучить связь уровня гормонов щитовидной железы и продолжительности ИМ. Проведены исследования на 133 женщинах в возрасте от 25 до 40 лет, в разные фазы ОМЦ. В сыворотке крови неоднократно определяли уровень ТСГ, Т4, Т3, а также концентрацию тиреоглобулина и антител к тиреоглобулину с помощью ИФА. Для подтверждения фазы ОМЦ определяли содержание половых гормонов и анализировали динамику базальной температуры. Продолжительность ИМ оценивали по методу Мельниковой С.Л. (1995). С целью выявления корреляционных связей между уровнем гормонов щитовидной железы с продолжительностью ИМ, а также для проведения многофакторного и регрессионного анализа весь полученный материал был обработан с помощью СКАД «ДИАНА». Оказалось, что продолжительность ИМ связана с уровнем гормонов щитовидной железы. Проведенный многофакторный анализ позволил выделить 8 факторов, в том числе и «фактор времени», как один из важных при оценке состояния эндокринной функции щитовидной железы.

#### **СПАЙК-ВОЛНОВАЯ АКТИВНОСТЬ У КРЫС ЛИНИИ WAG/Rij В ОТВЕТ НА ГОНАДЭКТОМИЮ И ЗАМЕСТИТЕЛЬНУЮ ТЕРАПИЮ**

*Минибаява З.Р., Калимуллина Л.Б., Бикбаев А.Ф., Шарипова Л.А.*

*Башкирский государственный университет (г. Уфа)*

Показано, что в механизмы формирования спайк-волновых разрядов, сопровождающих абсансы у крыс линии Wag/Rij (модель абсансной генерализованной эпилепсии), вовлечены половые стероиды. Исследования были проведены на самках линии WAG/Rij половозрелого возраста. В стадию проэструса (период максимального выброса лютеинизирующего гормона) была взята кровь на ЛГ (средний показатель 3209 нг/мл). Опытной группе животных живляли стереотаксические электроды в переднее кортикальное и дорсомедиальное ядра миндалевидного комплекса мозга (МК), регистрировали фоновую активность. Через три дня после операции гонадэктомии брали кровь на ЛГ (средний показатель 2,73 нг/мл) и



после полного заживления регистрировали ЭЭГ. Результаты спектрального анализа показали, что гонадэктомия снижает судорожную активность. Заместительная терапия включала в себя введение эстрогена и прогестерона. Реакция лордоза появлялась уже через пять часов после инъекций прогестерона. Введение эстрадиола не вызывало значимых изменений спектрального состава ЭЭГ. Эстрадиол в совокупности с прогестероном у гонадэктомированных животных оказывал достоверное влияние на спектральную плотность высокочастотных колебаний. Снижение судорожной чувствительности мозга дает возможность предполагать, что эстрадиол в совокупности с прогестероном обладают антиконвульсивным эффектом, что согласуется с ранее полученными экспериментальными данными.

### ПОЛОВЫЕ ФЕРОМОНЫ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНОЙ ИММУНОМОДУЛЯЦИИ

*Мошкин М.П.*

*Институт систематики и экологии животных СО РАН  
(г. Новосибирск)*

Впервые на иммунологическую значимость половых феромонов обратил внимание Smith, отметившие более тяжелое течение болезни, вызванной *Bobesia microti*, у самцов домашних мышей, экспонированных запахом самок. Затем, независимо друг от друга, двумя российскими группами было выявлено супрессивное влияние запаха самок на гуморальный иммунный ответ самцов лабораторных мышей. Подавление гуморального иммунитета половыми феромонами сочеталось со снижением пролиферативной реакции клеток селезенки на липополисахарид и с повышением спонтанного антителообразования в условиях *in vitro*. Дальнейшие исследования, выполненные нами в лаборатории профессора Р. Нагатоми (Университет Тохоку, Сендай) показали, что хемосигналы самок приводят к снижению концентрации в крови цитокинов гуморального иммунного ответа (IL-4, IL-13). Вместе с тем, они же облегчают мобилизацию лейкоцитов и, прежде всего, эозинофилов и нейтрофилов в верхние дыхательные пути в ответ на распыление антигена, а также вызывают увеличение количества циркулирующих тромбоцитов. Эти эффекты запаха самок способствуют уменьшению риска респираторных инфекций, вероятность которых возрастает в связи с обнюхиванием сигнальных меток особей противоположного пола, а также повышают устойчивость к ранениям, которые самцы могут получить при конкуренции за половых партнеров. И, действительно, несмотря на снижение иммунореактивности самцы мышей, получавшие хемосигналы самок, в меньшей степени гибли от ранений при межсамцовой агрессии по сравнению с самцами, которые были полностью изолированы от особей противоположного пола.

Полученные результаты свидетельствуют об интеграции иммунных процессов в общий комплекс поведенческих и физиологических реакций на половые феромоны, которые обеспечивают не только активацию репродуктивной функции, но и подготовку организма к новым рискам, связанным с воспроизводством.

### БЛОКАДА ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТОМ (ДЭАС) УРОВНЯ АЛЬДОСТЕРОНА ПРИ СТРЕССОРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

*Обут Т.А., Овсякова М.В., Обут Е.Т.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Дегидроэпиандростерон-сульфат (ДЭАС) – андроген надпочечников. Ранее нами были показаны стресс-лимитирующий и гипотензивный эффекты ДЭАС. А стресс может при-

водить к гипертензии, которая, в свою очередь, обуславливается повышением уровня альдостерона. Целью данного исследования было: изучить изменения уровня альдостерона и влияние на них экзогенного ДЭАС у самцов крыс Wistar при однократном и многократно (19 дней) повторяющихся стрессорных воздействиях на лабораторном встряхивателе по 1 ч в день. Опыты показали, что введение ДЭАС (30 мг/кг) животным снижало стресс-индуцируемый уровень кортикостерона при многократно повторяющемся воздействии. Это снижение купировалось малыми дозами (0,1 мг/кг) налтрексона, селективно блокирующими м-опиоидные рецепторы. Следовательно в снижающем стресс-реактивность эффекте ДЭАС участвуют м-опиоидные рецепторы. Далее выявлено, что оба варианта стрессорных воздействий вызвали повышение уровня альдостерона, более значимое после однократного, чем после многократного воздействия. Введение же ДЭАС животным блокировало вдвое стресс-индуцируемый уровень альдостерона, но только при многократно повторяющемся, но не однократном воздействии. И этот альдостерон-подавляющий эффект ДЭАС не связан с м-опиоидными рецепторами и со стресс-лимитирующим эффектом ДЭАС. Обнаруженное блокирование посредством ДЭАС повышения уровня альдостерона может содействовать выявленному нами ранее его гипотензивному эффекту, но только при многократно повторяющихся, но не однократных стрессорных воздействиях. Изучение механизма обнаруженного явления продолжается.

### ОСОБЕННОСТИ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН, ПРОЖИВАЮЩИХ В МИРНИНСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ САХА-ЯКУТИЯ

*Одинцов С.В., Кузнецова И.Ю., Селятицкая В.Г.*

*ГУ НЦ клинической и экспериментальной медицины СО РАМН  
(г. Новосибирск)*

Среди обследованных в рамках программы CINDI ВОЗ трудящихся АК «АЛРОСА» встречаемость эндокринной патологии составила 24 %, тиреоидной патологии среди женщин – 38 %, а среди мужчин – 7 %. Эти данные послужили основанием для изучения гормональных показателей у мужчин и женщин, проживающих в Мирнинском районе Республики Саха-Якутия и работающих на предприятиях АК «АЛРОСА». Выявлено, что у женщин относительно мужчин в крови статистически значимо выше уровни ТТГ и инсулина, ниже – общего и свободного трийодтиронина, свободного тироксина и кортизола, не изменено содержание С-пептида. Наиболее выраженные половые различия отмечены для старшей возрастной группы (50 и более лет), особенно в отношении ТТГ, что указывает на нарастающее с возрастом напряжение в функционировании гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы у женщин, проживающих в Мирнинском районе, где имеется природный очаг зобной эндемии. При анализе в зависимости от длительности северного стажа, показано, что коэффициент детерминации, характеризующий среднюю силу связей между признаками, был наиболее высоким для показателей уровней гормонов у женщин в группе с северным стажем от 0 до 5 лет; снижался в 3,5 раза при стаже от 5 до 10 лет, продолжал снижаться при стаже от 10 до 30 лет и незначительно возрастал при стаже 30 и более лет. Его значения для показателей уровней гормонов у мужчин были более низкими и не менялись при увеличении северного стажа, что отражает слабую координацию функций гормональных систем в процессах долговременной адаптации к условиям проживания и труда.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ НА ОРГАНИЗМ ФАКТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ**

*Пальчикова Н.А.*

*ГУ НЦ клинической и экспериментальной медицины СО РАМН  
(г. Новосибирск)*

Целью работы было изучение закономерностей изменения функционального состояния щитовидной железы (ЩЖ) при действии на организм экспериментальных животных факторов различной природы, включая йод. Было показано, что реакция ЩЖ на действие определенных видов стресса различна. При экстремальных охлаждениях изменения в содержании тиреоидных гормонов в крови и ЩЖ крыс указывают на интенсивное дейодирование тироксина (Т<sub>4</sub>) в трийодтиронин (Т<sub>3</sub>) и развивающееся на фоне действия стрессора истощение функциональных резервов железы. Применение растительных полифенольных соединений оптимизировало в условиях охлаждения синтез и обмен гормонов ЩЖ за счет формирования их интратиреоидного пула. Электромагнитные воздействия и введение аллоксана стимулировали чрезмерное накопление Т<sub>4</sub> в железе без увеличения его секреции в кровь. Таким образом, выделены три варианта изменений функционального состояния ЩЖ при действии на организм лабораторных животных факторов различной природы: с истощением функциональных резервов, оптимальный и дисрегуляторный. При длительном поступлении в организм животных дополнительного количества йода (в 10–27 раз выше относительно суточного поступления у интактных крыс) начальная реакция повышения синтеза тиреоидных гормонов в ЩЖ сменялась торможением, при этом содержание Т<sub>4</sub> и Т<sub>3</sub> в железе падало ниже исходных значений. В крови содержание Т<sub>4</sub> после начального двукратного подъема снижалось до уровня, в два раза ниже исходного, а Т<sub>3</sub> – до 40 % от исходного значения, т.е., произошел срыв адаптивных механизмов, регулирующих синтез и секрецию тиреоидных гормонов.

## **ВЛИЯНИЕ НЕЙРО-ВЕГЕТАТИВНОЙ БЛОКАДЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СИМПАТО-АДРЕНАЛОВОЙ И ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-АДРЕНКОРТИКАЛЬНОЙ СИСТЕМ**

*Папафилова О.В.*

*Новосибирская государственная медицинская академия  
(г. Новосибирск)*

Как известно, гормоны симпато-адреналовой (САС) и гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной (ГГАС) систем активно участвуют в организации как стресс-реакции, так и последующей адаптации. Симпатическое звено САС одновременно является эфферентным в вегетативной нервной системе. Препарат бензогексоний, взаимодействуя с Н-холинорецепторами как в симпатических, так и в парасимпатических ганглиях, нарушает работу ионных каналов постсинаптических мембран ганглионарных нейронов и блокирует передачу нервных импульсов из центральной нервной системы к иннервируемым органам. Интересно было выяснить реакцию САС и ГГАС на эту нейроблокаду. Бензогексоний вводили внутривентриально в дозе 2 мг/100 г массы тела беспородным белым крысам-самкам в фазе диэструса. Декапитировали животных через 30 минут (во время максимального эффекта препарата) или через 4,5 ч (в восстановительный период). О действии ганглиоблокады на САС и ГГАС судили, анализируя изменения содержания катехоламинов в тканях и крови, а также уровня 11-оксикортикостероидов и ацетилхолина в плазме крови. Для оценки функционального состояния САС и ГГАС при нейро-вегетативной блокаде использовали

тесты: холод (–20°C 20 мин) или инъекцию дексаметазона (10 мкг/100 г массы крысы). В результате проведенных исследований установлено, что блокада бензогексонием вегетативной нервной системы изменяет не только взаимоотношения её отделов, но и вовлекает в реакцию ГГАС. Примененные тесты показали, что для восстановления нормального функционирования симпатического отдела САС необходимы кортикостероиды.

## **СОДЕРЖАНИЕ ГОРМОНОВ В КРОВИ ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ И ТИРЕОИДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ**

*Петренко О.В., Кузьмина О.И., Селятицкая В.Г.*

*ГУ НЦ клинической и экспериментальной медицины СО РАМН  
(г. Новосибирск)*

Известно, что в патогенезе артериальной гипертензии (АГ) важную роль играют гормоны. В последние годы в связи с ростом частоты и утяжелением заболеваний щитовидной железы (ЩЖ) большое внимание уделяют исследованию сочетанной соматической и тиреоидной патологии. Целью работы было изучение особенностей гормонального статуса у пациентов с АГ, имеющих заболевания ЩЖ. Обследовано 113 пациентов, страдающих АГ 2, 3 степени, из них у 47 была выявлена патология ЩЖ: узловой зоб и аутоиммунный тиреоидит. Показано, что медианы значений изученных гормонов в обеих группах находились в пределах нормативных значений и не различались между собой. Для выявления специфики проводили расчет процентного соотношения значений каждого гормонального показателя ниже нормативных, в пределах нормы и выше. В группе пациентов с сочетанной патологией в 4-5 раз выше число лиц со сниженными значениями тиреоидных гормонов, как общих, так и свободных фракций, что коррелирует с накоплением случаев высоких значений ТТГ; частота встречаемости среди них повышенных значений уровней С-пептида и инсулина в 2-3 раза ниже, чем среди лиц с АГ. Значения уровня кортизола ниже нормативных показателей в 1,6 раза чаще встречались у пациентов с сочетанной патологией. При анализе содержания гипофизарных гормонов в крови выявлены однонаправленные изменения у пациентов обеих групп, как у мужчин, так и у женщин, в сторону повышения частоты сниженных значений уровня пролактина (более чем у 40 % женщин и у 50 % мужчин). Таким образом, при сочетании АГ с патологией ЩЖ изменения в гормональном статусе направлены в сторону снижения содержания не только периферических, но и гипофизарных гормонов.

## **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТИРЕОИДНОЙ И СИМПАТОАДРЕНАЛОВОЙ СИСТЕМ ПРИ СТРЕССЕ**

*Петрова Н.Б.*

*Сыктывкарский государственный университет  
(г. Сыктывкар)*

Большинство работ последнего 10-летия в эндокринологии посвящены детализации молекулярных механизмов действия гормонов, взаимовлияния различных эндокринных осей в патологических и физиологических условиях.

Цель настоящей работы – изучить взаимодействие тиреоидной и симпато-адреналовой (САС) систем при стрессе на уровне мембраны эритроцита (Эри). Исследовали раздельное и сочетанное действие тироксина (Т<sub>4</sub>) и физической нагрузки у крыс. Последняя выступала в качестве стрессорного фактора. Использовался метод кислотного гемолиза в сочетании с обзидановым тестом. Материалом для исследования служила кровь взрослых беспородных Эри крыс обоего пола. Умеренный гипертиреоз создавали введением Т<sub>4</sub> в/м в дозе 30 мг/кг

веса крыс за 24 ч до забоя. Контрольным животным вводили соответствующее количество физиологического раствора (ФР). Физическая нагрузка ускоряет кислотный гемолиз, вызывая в организме ряд неспецифических реакций типа стресса. САС активирована. Введение *in vitro* за 24 ч до забоя T<sub>4</sub> или ФР увеличивает кислотную резистентность Эри (КРЭ). Механизм увеличения КРЭ при действии этих факторов различен. При действии ФР наблюдается явление обезвоживания и уплощения Эри. При гипертиреозе замедление кислотного гемолиза обусловлено изменением возрастной структуры популяции Эри, а также специфическим действием T<sub>4</sub> на мембрану Эри. Реакция на обидан гипертиреоидных крыс максимальна, это свидетельствует о повышении чувствительности Эри к катехоламинам. Действие физической нагрузки на фоне T<sub>4</sub> напоминает покрывающую адаптацию с двумя противоположно действующими факторами. T<sub>4</sub> ослабляет действие физической нагрузки.

### **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-АДРЕНКОРТИКАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У КРЫС С ИМПРИНТИНГОМ**

*Селятицкая В.Г.*

*ГУ НЦ клинической и экспериментальной медицины СО РАМН (г. Новосибирск)*

В раннем постнатальном онтогенезе выделяют критические периоды, когда чувствительность организма к любым воздействиям чрезвычайно высока, а следовые реакции импринтируются на длительное время и представляют собой пример создания нового фенотипа или адаптивной модификации. В работе исследовали функциональное состояние гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной системы (ГГАКС) у половозрелых крыс-самцов, подвергавшихся в критический период раннего постнатального онтогенеза (с 1 по 7 дни после рождения) хэндлингу (ХЭ) или холодовым воздействиям (ХВ), либо получавших *per os* раствор трийодтиронина (ТЗ) или новодрина (НО). У крыс с ХЭ относительно интактных животных снижено содержание АКТГ, но не изменен уровень кортикостерона (К) в крови; на 75 % увеличен уровень КРГ в гипофизах (ГФ); в 1,3 раза повышена устойчивость к экстремальному холоду, более чем в 2 раза снижена – к гипоксии. У крыс с ХВ также снижено содержание АКТГ, при этом содержание К в крови повышено на 70 %; в ГФ почти в 2 раза увеличено содержание КРГ; в 1,6 раза повышена устойчивость к холоду, а к гипоксии – снижена на 40 %. Введение ТЗ снижает содержание АКТГ, но не меняет – К в крови; на 50 % повышает содержание КРГ в ГФ; на 30 % увеличивает устойчивость к холоду и снижает – к гипоксии. Введение НО не меняет содержание АКТГ, но повышает – К в крови; незначительно увеличивает содержание КРГ в ГФ; не меняет устойчивость к холоду и снижает – к гипоксии. Т.о., любые виды постнатальных воздействий повышают содержание КРГ в ГФ и снижают устойчивость крыс к гипоксии, в то же время изменение реактивности периферического звена ГГАКС зависит от вида импринтинга.

### **ГОРМОНЫ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В МЕХАНИЗМЕ ПОДДЕРЖАНИЯ ГОМЕОСТАЗА НАТРИЯ**

*Тернер А.Я.*

*Новосибирский государственный педагогический университет (г. Новосибирск)*

Согласно современной концепции стабильный уровень натрия в жидкостях внутренней среды обеспечивается сочетанным влиянием нервных и мультигормональных регуля-

торных механизмов на процессы всасывания натрия в кишечнике, уровень его экскреции почками и депонирование катиона в различных тканевых депо. В настоящей работе исследовалась роль гормонов щитовидной железы в этом процессе. Эксперименты на собаках и исследования на людях показали, что в ответ на солевые нагрузки различной величины уровень тироксина и трийодтиронина в плазме закономерно падал, в то время как нагрузка водой вызывала увеличение содержания тиреоидных гормонов в плазме. Эксперименты на крысах Вистар показали, что после тиреоидэктомии у животных растет экскреция натрия как в фоновом периоде, так и после солевой нагрузки. Крысы с повышенным содержанием тиреоидных гормонов демонстрировали снижение уровня экскреции натрия. Существенно влиял тиреоидный статус на содержание натрия в тканях. Предполагается, что содержание натрия в тканях зависит с одной стороны от стимуляции тиреоидными гормонами натриевой реабсорбции в канальцевом аппарате почек, а с другой от их влияния на активность натрий-калиевой АТФ-азы в клетках депонирующих органов. У гипертензивных крыс НИСАГ и ОХYS, для которых характерно повышение уровня тиреоидных гормонов и весьма существенные отклонения реакции на натриевую нагрузку, содержание натрия в тканях меняется по-разному, что свидетельствует об участии в регуляторном процессе и других факторов.

### **ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ГОРМОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ У МУЖЧИН г. НОВОСИБИРСКА**

*Федина Р.Г.*

*Новосибирская государственная медицинская академия (г. Новосибирск)*

Обследовано 1058 практически здоровых мужчин-доноров в возрасте 18-59 лет (средний возраст 31,52±0,46 года). Доноры были сопоставимы по возрасту, сезону года проведения обследования, длительности проживания в 6 районах г. Новосибирска с разными экологическими условиями (районы с относительно экологическим благополучием – условно «чистый» район и выраженным экологическим неблагополучием – условно «грязный» район (районы, различающиеся по степени и характеру загрязнения окружающей среды). Радиоиммунологическим методом определяли гормоны: кортизол (КОР), инсулин (ИРИ) и биохимическими методами – общий холестерин (ОХС), уровень продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) – диеновые конъюгаты (ДК) и малоновый диальдегид (МДА). Результаты исследования свидетельствуют о повышении ОХС (p<0,01), активации ДК (p<0,02), МДА (p<0,05) и повышении ИРИ у проживающих в «грязных» районах. Одновременное повышение концентрации КОР и ИРИ характерно для первой фазы стресса. Повышение КОР в плазме крови у мужчин, проживающих в условно «грязных» районах можно объяснить как отражение «синдрома напряжения» вызванного проживанием в «грязном» районе Новосибирска, что является важной особенностью регуляции функции организма – повышение нагрузки на физиологические системы. Мужчины, с повышенной функцией гипоталамо-надпочечниковой системы (ГНС) составляют группу риска. Среди мужчин в возрасте 20–34 лет процент таких лиц составил 54 %. Параллельное увеличение с уровнем КОР уровня СТГ свидетельствует об усилении обменных процессов, скорее всего белкового обмена. На фоне неблагоприятной экологической ситуации, выявлена дополнительная нагрузка на гормонально-метаболические процессы у мужчин.

### **ОСОБЕННОСТИ АКТИВНОСТИ 11 $\beta$ -ГИДРОКСИСТЕРОИДДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ТКАНЯХ ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ КРЫС ЛИНИИ НИСАГ**

**Черкасова О.П.**

*Институт лазерной физики СО РАН (г. Новосибирск)*

11 $\beta$ -гидроксистероиддегидрогеназа (11 $\beta$ -ГСД) – ключевой фермент пререцепторного метаболизма кортико-стероидных гормонов, который осуществляет взаимопревращение кортизола и кортизона в организме человека и корти-костерона и 11-дегидрокортикостерона у крыс. Различные изоформы данного фермента солокализованы с глюкокорти-коидными и минералокортикоидными рецепторами и обнаружены в печени, почках и других тканях. Нарушение в активности этого фермента приводит к возникновению и развитию различных видов гипертензии, ожирению, патологиям сердечно-сосудистой и центральной нервной систем. Цель работы состояла в исследовании активности 11 $\beta$ -ГСД в тканях у крыс с наследственной индуцированной стрессом артериальной гипертензией (линия НИСАГ) и нормотензивных крыс линии WAG. Было получено, что активность 11 $\beta$ -ГСД в почках крыс линии НИСАГ в 1,5 раза выше таковой у крыс линии WAG. При стрессе (помещение крыс на 2 часа в прово-лочные клетки-цилиндры) активность 11 $\beta$ -ГСД несколько увеличивается у крыс линии WAG и практически не изменяется у крыс линии НИСАГ, оставаясь достоверно выше. В печени наблюдается обратная зависимость. Активность 11 $\beta$ -ГСД в печени крыс линии WAG в 1,5 раза выше таковой у крыс линии НИСАГ. При стрессе активность 11 $\beta$ -ГСД практически не изменяется у крыс линии WAG, а у крыс линии НИСАГ достоверно увеличивается. Эти особенности функционирования 11 $\beta$ -ГСД могут быть отражением гипертензивного статуса крыс линии НИСАГ и требуют дополнительного исследования.

### **ГИПЕРПРОДУКЦИЯ АГУТИ БЕЛКА ПОВЫШАЕТ СТЕРОИДОГЕНЕЗ В СТИМУЛИРОВАННЫХ КЛЕТКАХ НАДПОЧЕЧНИКОВ, НЕ ВЛИЯЯ НА АКТИВНОСТЬ АДЕНИЛАТЦИКЛАЗЫ**

**Шевченко А.Ю.**

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Антагонизм агути белка (АБ) и агути подобного белка на меланокортиновых рецепторах предполагает их ингибирующую роль в регуляции стероидогенеза. Однако показано, что гиперпродукция АБ повышает стрессорный уровень кортико-стерона и ответ надпочечников на АКГТ. Повышенный стероидогенез может быть связан со стимулирующим действием АБ на активность аденилатциклазы (АЦ) и/или внутриклеточных ферментов стероидогенеза. Целью работы было оценить влияние гиперпродукции АБ на активность АЦ и внутриклеточных ферментов стероидогенеза. Эксперименты проводились на изолированных клетках надпочечников 3 мес самцов мышей линии C57Bl/6J – носителях доминантной мутации *Agouti yellow* ( $A^y/a$ , повсеместная гиперпродукция АБ) и рецессивной мутации *nonagouti* ( $a/a$ , полное отсутствие продукции АБ). Для оценки активности АЦ использовали АКГТ и форсколин, для оценки активности ферментов стероидогенеза – экзогенный цАМФ и прогестерон. АКГТ и форсколин в равной степени повышали уровень цАМФ в клетках надпочечников мышей  $A^y/a$  и  $a/a$  ( $p < 0.001$ ; ANOVA), тогда как продукция кортикостерона была выше у  $A^y/a$  ( $p < 0.001$  для АКГТ и  $p < 0.01$  для форсколина; ANOVA). Продукция кортикостерона в ответ на экзогенный цАМФ и прогестерон у  $A^y/a$  была выше, чем у  $a/a$  ( $p < 0.001$  для цАМФ и  $p < 0.01$  для прогестерона; ANOVA). Таким образом, при стимуляции клеток надпо-

чекников АБ повышает продукцию кортикостерона и активность внутриклеточных ферментов стероидогенеза, не влияя при этом на активность АЦ.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 04-04-48760).*

### **МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ТИМУСА БЫЧКОВ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА И НОВЫХ БИОГЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**Шуканов А.А., Казаков А.В., Серeda Н.В., Алексеев В.В.**

*Чувашский государственный педагогический университет  
им. И.Я. Яковлева (г. Чебоксары)*

Цель работы – изучить морфометрические особенности структур тимуса у бычков, содержащихся в разных температурных средах с применением селенорганического антиоксиданта «СП-1» и иммуномодулятора «ПС». В I серии экспериментов установлено, что 30-ти, 120-ти дневные бычки 2-й и 3-й групп, выращенные при пониженных ( $-2,8 - -17,9^{\circ}\text{C}$ ) температурах воздуха с назначением соответственно «СП-1» и «СП-1» в комбинации с «ПС», превосходили контрольных сверстников по ширине коркового вещества на  $9,7 - 10,3\%$  и  $18,6 - 20,0\%$ , количеству Т-лимфоцитов в корковом веществе – на  $4,3 - 7,0\%$  и  $8,8 - 9,5\%$  ( $p > 0,05$ ); телец Гассалья в нем не обнаружено. Аналогичная закономерность выявлена в динамике этих параметров и в мозговом веществе вилочковой железы, за исключением телец Гассалья, диапазон колебаний числа которых в течение наблюдений у бычков интактной группы было от 0–1 до 0–3 шт., 2 и 3 групп от 0 до 0–1 шт. Во II серии опытов при повышенных ( $4,9 - 20,3^{\circ}\text{C}$ ) температурах среды характер изменений морфометрических показателей тимуса у бычков сравниваемых групп соответствовал их динамике в условиях пониженных температур, но в менее выраженной форме. Итак, выращивание бычков в разных температурных режимах среды с применением испытуемых биогенных соединений сопровождалось стимулированием структурно-функциональной организации тимуса. Причем более выраженный морфологический эффект отмечен при сочетанном назначении животным антиоксиданта «СП-1» и иммуномодулятора «ПС».

### **ЭФФЕКТЫ ФЛУОКСЕТИНА НА ТРЕВОЖНОСТЬ, мРНК ГЕНОВ СЕРТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И МОНОАМИНЫ МОЗГА**

**Юдина А.М., Овчинникова Е.С., Калинина Т.С.,  
Шишкина Г.Т., Дыгалo Н.Н.**

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Блокатор обратного захвата серотонина (5-ГТ) флуоксетин используют для коррекции патологической тревожности. Однако эффект проявляется лишь после 2-3-недельного лечения, что может быть обусловлено неясными особенностями влияния препарата на экспрессию генов 5-ГТ-системы и, прежде всего, недавно открытого гена ключевого фермента биосинтеза 5-ГТ в мозге – триптофангидроксилазы-2 (ТфГ-2). Уровни мРНК генов 5-ГТ-системы, нейрохимию мозга и поведение взрослых самцов крыс в приподнятом крестообразном лабиринте исследовали после двухнедельного введения им  $25\text{ мг/кг/день}$  флуоксетина. Флуоксетин изменил содержание 5-ГТ, его метаболита, а также норадреналина и дофамина в мозге. Наиболее выраженным было снижение обмена 5-ГТ во всех шести исследованных отделах мозга, причиной которого могли служить сниженные уровни мРНК ТфГ-2 и 5-ГТ транспортера в стволе мозга. Уровень мРНК 5ГТ-1А рецепторов повысился в коре и полосатом теле, где содержится мРНК постсинаптических рецепторов, без значительного изменения количества транскрипта в стволе мозга – области локализации

мРНК пресинаптических ауторецепторов. В поведенческом тесте после двухнедельной блокады обратного захвата 5-ГТ обнаружено снижение двигательной активности. Т.о., флуоксетин, наряду с блокадой транспортера, вызывает снижение его мРНК, также как и мРНК ТфГ-2, что свидетельствует о переходе 5ГТ-нейронов на более низкий уровень функциональной активности, которая, в свою очередь, может оказаться одной из причин снижения поведенческой активности животных и задержки проявления терапевтического эффекта препарата.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 05-04-48189 и НШ № 1516.2003.4.

#### **ГОРМОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС У ЛИЦ ВАХТОВОГО ТРУДА**

**Юрлова Л.Л., Одинцов С.В., Селятицкая В.Г.,  
Хаснулин В.И.**

ГУ НЦ клинической и экспериментальной медицины СО РАМН  
(г. Новосибирск)

Экологические факторы Заполярья оказывают выраженное негативное влияние на состояние здоровья, работоспособность и самочувствие человека, провоцируют развитие и обострение заболеваний. При постоянном пребывании в условиях Заполярья выделяют критические периоды адаптации и повышенного риска возникновения дизадаптивных расстройств у пришлых жителей. Работа в вахтовом режиме имеет свои особенности, так как процесс приспособления во время каждой вахты зависит от длительности предшествующего пребывания человека на Севере. В работе исследовали гормонально-метаболический статус у вахтовых рабочих на северном газовом промысле. Сравнение гормонально-метаболических показателей крови у обследованных мужчин в зависимости от продолжительности месячной вахты (первая или вторая половина) не показало статистически значимых отличий. Однако, анализ в зависимости от длительности северного стажа (0 – 5; 5 – 15; 15 и более лет) позволил выявить не только статистически значимые различия по отдельным показателям, но и определить разницу в реагировании различных систем организма работающих лиц на вахтовый режим пребывания на Севере. Значения показателей, характеризующих адаптивные резервы организма и энергетический обмен, имели однонаправленный вектор изменений при увеличении длительности северного стажа: уровни кортизола и тиреоглобулина – снижение, а альдостерона, С-пептида, глюкозы, холестерина, триглицеридов и ХС-ЛПНП – повышение. Для значений показателей функционального состояния гипоталамико-гипофизарно-тиреоидной системы и пролактина вектор изменений имел точку преломления при длительности северного стажа у обследуемых лиц 5-15 лет.

#### **ГИПЕРПРОДУКЦИЯ АГУТИ-ПРОТЕИНА У САМОК МЫШЕЙ ПРЕПЯТСТВУЕТ ВОЗРАСТНОМУ СНИЖЕНИЮ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ СТЕРОИДОГЕНЕЗА**

**Яковлева Т.В., Шевченко А.Ю., Макарова Е.Н.,  
Бажан Н.М.**

Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)

Доминантная мутация *Agouti yellow* вызывает у мышей повсеместную продукцию агути-протеина (АП) и желтый цвет шерсти. Плейотропные эффекты данной мутации развиваются с возрастом. У взрослых желтых самок повышена

реакция на стресс и продукция кортикостерона (КС) надпочечниками в условиях *in vitro* по сравнению с черными, у которых АП не синтезируется. Целью настоящей работы было изучение влияния гиперпродукции АП на онтогенез функции надпочечников. Мы изучали продукцию КС и уровень цАМФ в клетках при стимуляции АКТГ и дб-цАМФ у 3-х и 15-ти недельных самок мышей, контрастных по продукции АП и активности гипоталамико-надпочечниковой системы (ГНС). У мышей возраст 3 недели является возрастом гиперреактивности, и становление функции ГНС сопровождается снижением ее активности. Нами показано, что у черных самок с возрастом снижалась активность ферментов стероидогенеза (реакция на дб-цАМФ) и продукция КС клетками, стимулированными АКТГ, при этом активность аденилатциклазы (АЦ) не изменялась (уровень цАМФ в клетках). У желтых самок активность АЦ и ферментов стероидогенеза, а также продукция КС с возрастом не изменялись. Таким образом, гиперпродукция АП нарушает онтогенез надпочечников у самок мышей, препятствуя возрастному снижению активности ферментов стероидогенеза. Нарушение онтогенеза функции надпочечников может быть причиной большей стрессреактивности, а также повышенной реакции надпочечников на АКТГ у взрослых желтых самок, по сравнению с черными.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 04-04-48760).

#### **ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ЯЗВЫ ЖЕЛУДКА НА БОЛЕВУЮ РЕАКЦИЮ КРЫС**

**Ярушклина Н.И., Богданов А.И., Филаретова Л.П.**

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН  
(г. Санкт-Петербург).

Цель работы – исследовать влияние очага хронической боли, локализованного в желудке (в условиях его возникновения, развития и исчезновения), на соматическую болевую реакцию. В качестве модели хронической боли использовались хронические язвы желудка, возникающие в результате аппликации уксусной кислоты на слизистую оболочку желудка. Аппликация кислоты на слизистую желудка приводила к гипералгезии, проявлявшейся в уменьшении латентного периода реакции отдергивания хвоста по сравнению с контрольными животными. Гипералгезия возникла в 1-й день после аппликации кислоты и сохранялась на протяжении всего периода формирования язвы (2-4-й дни). Естественное заживление язвы сопровождалось восстановлением порога болевой реакции. Через 11 дней после аппликации кислоты на слизистую желудка болевая реакция животных с язвой желудка не отличалась от болевой реакции контрольных крыс, которым апплицировали физиологический раствор. В отличие от животных с естественным заживлением язвы, у крыс с пролонгацией заживления индометацином порог болевой реакции не восстанавливался. Крысы с хронической язвой находились в состоянии хронического стресса, о чем свидетельствуют инволюция тимуса и гипертрофия надпочечников, наблюдавшиеся у крыс на 4-й день после аппликации кислоты. На 11-й день после аппликации инволюция тимуса была выражена меньше, по сравнению с 4-м днем после аппликации кислоты; гипертрофии надпочечников не наблюдалось совсем.

Таким образом, соматическая гипералгезия может рассматриваться как индикатор процесса формирования очага хронической боли в желудке.

## XI. ИММУНОРЕГУЛЯЦИЯ

### РЕЦЕПТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДОФАМИНЕРГИЧЕСКОЙ ИММУНОМОДУЛЯЦИИ

*Альперина Е.Л., Геворган М.М., Девойно Л.В.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Основные типы дофаминовых (ДА) рецепторов – D1 и D2 наиболее широко представлены в таких терминальных зонах нигростриатной и мезолимбической ДА систем, как хвостатое и прилежащее ядра, участие которых в иммуномодуляции было продемонстрировано нами ранее. В настоящее время существуют доказательства участия в иммуномодуляции ДА рецепторов как D1, так и D2 типа. Возникает вопрос о функциональной значимости для процесса иммуномодуляции каждого типа ДА рецепторов в зависимости от их локализации в структурах мозга. Опыты, проведенные с предварительным электролитическим разрушением у крыс Вистар дорзолатеральной области хвостатого ядра или прилежащего ядра и введением таким животным селективного агониста D2 ДА рецепторов квинпиrolа, показали, что в обоих случаях у крыс с разрушенной ДА структурой уровень иммунного ответа был ниже, чем при активации D2 рецепторов у ложнопериоперированных (ЛО) животных, но выше, чем в контроле. Эти данные свидетельствуют об участии D2 рецепторов хвостатого и прилежащего ядер в модуляции иммунного ответа, а также о включении в этот процесс D2 рецепторов и других ДАсодержащих структур мозга. В то же время введение оперированным крысам агониста D1 ДА рецепторов SKF 38393, который так же как и квинпиrol обладает иммуностимулирующим действием, практически не изменял уровень иммунного ответа по сравнению с получавшими препарат ЛО животными. Таким образом, можно сделать вывод о более значимом вкладе D2 ДА рецепторов, локализованных в хвостатом и прилежащем ядрах, в обеспечение иммуноактивирующего влияния ДА системы мозга. Тем не менее, не исключен определенный вклад в этот процесс и D1 ДА рецепторов этих структур, что, возможно, происходит на уровне взаимомодуляции обоих типов рецепторов.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 04-04-48069).*

### ЕСТЕСТВЕННЫЕ СУПРЕССОРНЫЕ КЛЕТКИ ПРИ ИММУННОМ ОТВЕТЕ

*Бельская Н.В., Бельский Ю.П., Данилец М.Г., Трофимова Е.С., Борсук Е.С., Патрушев В.К., Азафонов В.И.*

*ГУ НИИ фармакологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Существование тесного взаимодействия между гемопоэзом и иммуногенезом не подвергается сомнению, однако пути такого взаимодействия изучены недостаточно. Показано, что клетки системы крови разной степени зрелости обладают естественной (предсуществующей) иммуносупрессорной активностью, которая связана с их способностью выделять определенные медиаторы (NO, ИЛ-10, ТФР-β и др.). Целью данной работы было изучение естественной супрессорной активности (ЕСА) кровяных клеток разных гемопоэтических тканей (костный мозг и печень эмбриона мыши), оценить ЕСА костномозговых клеток при иммунном ответе. Эксперименты проведены на мышцах линий ВAlb/c, С57Bl/6, гибридах F1(СВАхС57Bl/6). ЕСА оценивали по способности клеток подавлять пролиферацию активированных митогеном сингенных спленоцитов. Модели иммунного ответа: полуаллогенная беременность, реакция трансплантат против хозяина, иммунизации овальбумином, БЦЖ, лошадиной сыворот-

кой, эритроцитами барана. Содержание ИФ-γ и ИЛ-2 в супернатантах Т-лимфоцитов определяли в биотестах. Продукцию NO оценивали по содержанию нитритов при помощи реактива Грейса. Статистическую обработку результатов проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента. Мы обнаружили, что ЕСА, в основе которой лежит единый механизм, присуща кровяным клеткам костного мозга и эмбриональной печени. Стимуляция иммунной системы, при которой происходит изменение (повышение или снижение) продукции цитокинов Т-лимфоцитами, приводит к увеличению ЕСА и продукции ими NO. Вероятно, повышение ЕСА можно рассматривать как общую закономерность иммунного ответа.

### ПСИХОНЕЙРОИММУНОМОДУЛЯЦИЯ ПРИ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ

*Ветлугина Т.П., Семке В.Я., Бохан Н.А., Невидимова Т.И., Иванова С.А.*

*ГУ НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

На базе методологии клинической психонейроиммунологии изучены особенности нейронного взаимодействия (параметры клеточного и гуморального иммунитета, уровень цитокинов, показатели нейромедиаторного и гормонального обмена) при психической патологии. Для шизофрении характерен иммунный дисбаланс с дисфункцией Т – клеточного, активацией гуморального иммунного ответа, снижением альфа – и гамма-интерферонов, повышением ИЛ-4 в период обострения заболевания. Показано, что иммунная активация вовлечена в патологический эндогенный процесс. Ведущим фактором *невротических расстройств* и вторичной иммунной недостаточности (ВИН) является стресс. Выявлена тесная взаимосвязь между психической дезадаптацией и иммунной дисфункцией, показано нарастание взаимообусловленности иммунных и нервно-психических расстройств в континууме: норма – психодезадаптационные состояния – болезнь. При депрессиях выраженность депрессивной симптоматики в большей степени сопряжена с параметрами нейромедиаторного обмена и количеством хелперов/индукторов. С увеличением давности заболевания значимую роль в патогенезе депрессий приобретает иммунная система, и в первую очередь, цитотоксические киллеры/супрессоры и натуральные киллеры. Алкоголизм и наркомании сопровождаются ВИН с аутоиммунным компонентом. На этапе постабстинентных расстройств у больных с аддиктивными расстройствами иммунные нарушения сохраняются, а в ряде случаев, углубляются, что способствует астенизации организма, снижению его стрессоустойчивости, срыву ремиссий. *Терапия* психических расстройств с использованием иммуномодуляторов направлена на коррекцию иммунных нарушений, преодоление резистентности к психотропным препаратам, оптимизацию нейронного взаимодействия, повышение адаптационных возможностей пациентов.

### ОСОБЕННОСТИ ЦИТОКИНОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ЛЕКАРСТВЕННО-УСТОЙЧИВОМ ТУБЕРКУЛЕЗЕ ЛЕГКИХ

*Воронкова О.В., Новицкий В.В., Уразова О.И., Сидицына В.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Целью настоящего исследования явилось установление особенностей цитокинпродуцирующей функции мононуклеарных

лейкоцитов крови у больных лекарственно-устойчивым туберкулезом легких до и в процессе полихимиотерапии.

Материал и методы исследования. Обследовано 45 больных лекарственно-устойчивым туберкулезом легких (ЛУТЛ). Контрольную группу составили 47 здоровых доноров. Материалом для исследования служили моноциты и лимфоциты периферической крови. Посев клеточных культур проводили по методу Е.Д. Гольдберга. Концентрацию цитокинов в супернатантах культуральных суспензий определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа.

Результаты исследования: Исследование цитокинпродуцирующей функции моноцитов периферической крови показало, что течение ЛУТЛ сопровождалось значительным снижением базальной продукции ФНО- $\alpha$ . Уровень спонтанной продукции ИНФ- $\alpha$  у больных ЛУТЛ повышался через 2 мес интенсивной химиотерапии (по сравнению с контролем и до лечения), а по окончании курса поддерживающей противотуберкулезной терапии оказался ниже нормы. Стимуляция клеточных культур липополисахаридом (ЛПС) приводила к повышению выработки ИНФ- $\alpha$  моноцитами крови до лечения и после курса интенсивной терапии, уровень ЛПС-стимулированной продукции ФНО- $\alpha$  до терапевтического вмешательства оказался низким. Окончание противотуберкулезной терапии характеризовалось снижением индуцированной выработки ФНО- $\alpha$  (при воздействии ЛПС) и ИНФ- $\alpha$  (при воздействии туберкулина).

#### ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОДУЛЯЦИИ ИММУННОГО ОТВЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕЛЕКТИВНЫХ АГОНИСТОВ И АНТАГОНИСТОВ D1 РЕЦЕПТОРОВ У МЫШЕЙ РАЗНЫХ ЛИНИЙ И КРЫС ВИСТАР

*Геворгян М.М., Альперина Е.Л.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

С целью выяснения возможного участия D1 дофаминовых (ДА) рецепторов в иммуномодуляции проводился анализ изменения иммунного ответа, который оценивался по числу РОК при активации этих рецепторов селективным агонистом SKF 38393 и/или при блокаде селективным антагонистом SCH 23390 у мышей разных линий и крыс линии Вистар. Активация D1 ДА рецепторов SKF 38393 у мышей СВА привела к увеличению числа РОК в селезенке на 5 сутки после иммунизации эритроцитами барана ( $5 \times 10^8$ ), практически при всех, кроме 1,0 мг/кг, использованных дозах (1,0; 2,5; 5,0; 10 мг/кг). У крыс же линии Вистар введение агониста D1 ДА рецепторов SKF 38393 в дозах 10 и 20 мг/кг позволило выявить эффективность только более высокой дозы препарата. Блокада D1 ДА рецепторов селективным блокатором SCH 23390 оказывает иммуноугнетающее действие в диапазоне доз от 0,25 до 1,0 мг/кг у мышей СВА, C57BL/6J и крыс линии Вистар. Однако, если повышение дозы с 0,25 до 0,5 мг/кг даёт повышение числа РОК, то дальнейшее повышение дозы SCH23390 не вызывает более глубокого угнетения иммунного ответа. Изолированное введение SCH 23390 (1 мг/кг) или SKF 38393 (20 мг/кг) у крыс линии Вистар, как и в предыдущих сериях, вызывало, соответственно, либо угнетение, либо стимуляцию иммунного ответа ( $p < 0,001$ ). При совместном введении обоих препаратов предварительная блокада D1 ДА рецепторов SCH 23390 предотвращала усиление иммунной реакции, обычно наблюдаемого при введении SKF 23390 – уровень розеткообразования у таких животных полностью соответствовал контролю. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о включении D1 ДА рецепторов в процесс иммуномодуляции.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 04-04-48069).*

#### ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ НЕЙТРОФИЛОВ У ЖЕНЩИН В РЕПРОДУКТИВНОМ ПЕРИОДЕ И В ПОСТМЕНОПАУЗЕ

*Генинг Т.П., Кириллова Е.Н.*

*Ульяновский государственный университет (г. Ульяновск)*

Нейтрофильные гранулоциты являются одним из важнейших звеньев противоинфекционной защиты. Сведения об изменении функциональной активности нейтрофилов у женщин в связи с возрастом противоречивы и не позволяют сделать однозначных выводов. Целью нашего исследования явилось изучение функциональной активности нейтрофилов у женщин репродуктивного периода и в постменопаузе. В нейтрофилах периферической крови 30 практически здоровых женщин определяли уровень миелопероксидазы и катионных белков; бактерицидную способность нейтрофила к фагоцитозу в тесте с нитросиним тетразолием, а также фагоцитарный индекс и фагоцитарное число. В результате проведенных исследований установлено, что средний цитохимический коэффициент (СЦК) активности миелопероксидазы в нейтрофилах женщин репродуктивного периода ( $2,03 \pm 0,29$ ) достоверно не отличается от данного показателя у женщин в постменопаузе ( $2,10 \pm 0,27$ ). СЦК активности катионных белков у женщин в репродуктивном периоде и в постменопаузе также достоверно не отличаются и равны  $1,72 \pm 0,32$  и  $1,73 \pm 0,25$ . Показано, что количество НСТ-положительных нейтрофилов у женщин в постменопаузе составляет  $12,0 \pm 4,90$  %, что выше соответствующего количества у женщин, находящихся в репродуктивном периоде ( $8,64 \pm 0,81$  %). Установлено, что процент участвующих в фагоцитозе нейтрофилов снижается ( $74,5 \pm 5,08$  против  $70,5 \pm 0,70$ ), а фагоцитарное число возрастает ( $1,70 \pm 0,06$  против  $1,72 \pm 0,11$ ) у женщин в постменопаузе, в сравнении с женщинами репродуктивного периода.

#### ИММУНИТЕТ И РЕПРОДУКЦИЯ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

*Григоркина Е.Б.*

*Институт экологии растений и животных УрО РАН (г. Екатеринбург)*

Известно, что популяционным механизмом поддержания численности грызунов в радиоактивно загрязненной среде, является интенсификация репродуктивной функции. Цель работы – оценить влияние иммунного статуса на плодовитость лабораторных мышей линии СВА. У самок опытной группы (длительное введение иммунодепрессанта) выявлено: 1) достоверное снижение массы тела в течение беременности, 2) снижение ряда морфологических индексов (тимуса, сердца, печени, селезенки и надпочечника), 3) увеличение инфантицида ( $37,0$  %) в ранние и поздние сроки (от частичной до полной элиминации потомства), в контроле это явление наблюдали в первую неделю после родов ( $29,0$  %). На фоне иммуномодулятора у животных обнаружено значимое увеличение плодовитости (средняя величина выводка в опыте –  $6,2 \pm 0,2$ , в контроле –  $5,2 \pm 0,2$ ,  $p < 0,001$ ). Соотношение полов в опытном потомстве было смещено в пользу самок 2:1, в контроле сохранялось 1:1. При этом масса детенышей, рожденных самками опытной группы, была достоверно ниже в течение первого месяца жизни, чем у потомков контрольных мышей. Результаты эксперимента позволяют сделать заключение, что в природных популяциях мелких млекопитающих, обитающих на техногенных территориях (в том числе в зоне Восточно-Уральского радиоактивного следа), подавление системы иммунитета может привести к нарушению внутритрудового контроля качества потомства и, как следствие, к увеличению в популяции доли животных, отягощенных генетическим грузом. Полученные данные можно интерпретировать

как свидетельства селекции генетически устойчивых особей в радиационной среде, представляющих репродуктивную ценность для популяции, несмотря на морфогенетические и другого рода дефекты или даже совместимую с жизнью патологию.

### **РОЛЬ АДРЕНЕРГИЧЕСКИХ РЕЦЕПТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНЫХ РЕАКЦИЙ И ИММУННОГО ОТВЕТА ПРИ ДЕЙСТВИИ ХОЛОДА**

**Гонзалес Е.В., Ткаченко Е.Я., Елисеева Л.С., Козырева Т.В.**  
*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Реакция организма на внешнее охлаждение начинается с активации терморепрепторов кожи и развивается с вовлечением симпатoadреналовой системы. Реализация влияния катехоламинов, выделяющихся при холодовом воздействии, на терморегуляторные реакции и иммунный ответ может происходить через различные типы адренорецпторов. В настоящей работе проведен анализ участия адренорецпторов в формировании терморегуляторных реакций и иммунного ответа при быстром охлаждении. Установлено, что при охлаждении повышение уровня катехоламинов: 1) через  $\alpha_2$ -адренорецпторы стимулирует антителообразующую и антигенсвязывающую функции клеток селезенки при быстром неглубоком охлаждении, 2) через  $\alpha_1$ -адренорецпторы вызывает констрикторную реакцию кожных сосудов и сократительный термогенез, 3) через  $\beta$ -адренорецпторы усиливает несократительный термогенез и угнетает антителообразующую функцию клеток селезенки при быстром глубоком охлаждении, 4) в угнетение антигенсвязывающей функции клеток селезенки при глубоком охлаждении вовлечены не только  $\beta$ -, но и  $\alpha_1$ -адренорецпторы. Обращает на себя внимание, что стимуляция иммунного ответа при неглубоком охлаждении и его угнетение при глубоком охлаждении происходит через разные типы адренорецпторов. Таким образом, одним из механизмов реализации модулирующего влияния температурного сигнала при действии холода является вовлечение различных типов адренорецпторов. Сочетание этих вовлеченных адренорецпторов, по-видимому, зависит не только от специфики участвующих в реакции клеток и тканей, но и от режима охлаждения.

### **ВКЛАД 5-НТ1А И 5-НТ2А СЕРОТОНИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ В ИММУНОМОДУЛЯЦИЮ У МЫШЕЙ С АГРЕССИВНЫМ И СУБМИССИВНЫМ ТИПОМ ПОВЕДЕНИЯ**

*Давыдова С.М.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

В настоящее время установлено угнетающее влияние серотонинергической (5-НТергической) системы мозга на иммуногенез, однако роль отдельных типов 5-НТ рецепторов в этом процессе остается невыясненной. Целью данного исследования являлось выяснение вклада 5-НТ1А и 5-НТ2А рецепторов в процесс иммуномодуляции, а также выявления эффекта изменения их активности на иммунный ответ у мышей с противоположными типами поведения, характеризующихся различной активностью 5-НТергической системы. На мышцах-самцах линии СВА показано, что и селективный блокатор 5-НТ1А рецепторов WAY-100635 и селективный антагонист 5-НТ2А рецепторов кетансерин вызывают стимуляцию иммунного ответа, тестируемого по числу бляшко- и розеткообразующих клеток. Причем блокада 5-НТ1А рецепторов вызывает повышение иммунного ответа только у животных без опыта конфронтаций и субмиссивных, а при блокаде 5-НТ2А рецепторов эффект проявляется не зависимо от психоэмоционального статуса животных (без опыта конфронтаций, агрессивных и субмиссивных). При этом следует отметить, что применение селективного агониста 5-НТ1А рецепторов 8-ОН-

ДПАТ вызывало угнетение иммунного ответа только у мышей без опыта конфронтаций и у субмиссивных мышей, но не изменяло иммунологические показатели у агрессивных животных. Таким образом, вклад 5-НТ1А и 5-НТ2А рецепторов зависит от формы поведения животных, что может быть связано с изменением исходной функциональной активности и/или плотности и сродства 5-НТ1А и 5-НТ2А рецепторов при формировании субмиссивного и агрессивного поведения.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 04-04-48069).*

### **МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕСТНОГО ИММУНИТЕТА СЛИЗИСТЫХ ОБОЛОЧЕК ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА**

**Дергачева Т.И., Шурлыгина А.В., Попова В.В.,  
Юкляева Н.В., Труфакин В.А.**

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН, ГУ НИИ клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Известно, что противoinфекционная защита слизистых оболочек обеспечивается механизмами местного иммунитета. Тканевые лимфоциты взаимодействуют с антигеном в специфических условиях и отличаются по своим морфофизиологическим параметрам от соответствующих клеток крови. Нами была поставлена цель: изучить состояние местных лимфоцитов региона внутренних половых органов у женщин. Для этого было обследовано 60 здоровых женщин от 18 до 28 лет, с нормальной репродуктивной функцией и не страдающих гинекологическими заболеваниями. Всем женщинам было проведено гинекологическое и клинико-лабораторное обследование. Исследовали энергетический обмен лимфоцитов слизи цервикального канала путем цитохимического определения активности сукцинатдегидрогеназы (СДГ) и лактатдегидрогеназы (ЛДГ) с учетом сезона года, экспрессию поверхностных маркеров на лимфоцитах слизи с моноклональными антителами («Sigma») CD3, CD4, CD8, CD25 (рецептор IL-2), CD11a/CD18 (молекула адгезии LFA-1) иммуногистохимическим методом. Было получено, что в слизи цервикального канала Т-лимфоциты (CD3+) составляют  $75,37 \pm 1,28, \%$ ;  $CD4+ - 16,25 \pm 1,31 \%$ ;  $CD8+ - 15,3 \pm 1,29 \%$ ;  $LFA-1+ - 65,11 \pm 1,52 \%$ ;  $CD25+ - 58,53 \pm 1,35 \%$ . Активность ферментов в лимфоцитах была стабильной во все сезоны года. Таким образом, система местных Т-лимфоцитов находится в функционально активном состоянии и не подвержена влияниям гелиофизических факторов, т.к. основная их функция – регуляция местного антигенно-структурного гомеостаза.

### **БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НОВОГО ИММУНОМОДУЛЯТОРА ХИТОКАРБОКСИМЕТИЛГЛИКАНА**

**Дергунова М.А., Жанаева С.Я., Флюшина Е.Е.,  
Филатова Т.Г.**

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

(1 $\rightarrow$ 3)- $\beta$ -D-гликаны, выделенные из клеточной стенки грибов, перспективны как новая группа иммуномодуляторов. Биологическую активность гликанов связывают с фагоцитирующими и антиген-презентирующими клетками, которые на ранних этапах взаимодействия усиливают миграцию макрофагов из костного мозга в печень, селезенку и легкие. В дозе, проявляющей биологическую активность, эти полисахариды не обладают антигенными и сенсибилизирующими свойствами. Однако плохая растворимость гликанов ограничивает их применение в клинической практике. Новый полисахарид – хитокарбоксиметилгликан (хито-КМГ, Институт химии Словацкой АН, Братислава) – водорастворимое производное, имеющее в структуре хитин, широко распространенный в



природе. Задача работы – оценить биологическую активность хито-КМГ как стимулятора макрофагов. Препарат вводили мышам СВА однократно в дозе 25 мг/кг массы внутрибрюшинно или внутривенно. Хито-КМГ вызывает умеренное увеличение относительной массы селезенки (но не печени), общего числа лейкоцитов периферической крови, в основном за счет увеличения содержания моноцитов; повышает численную плотность синусоидальных клеток печени (преимущественно макрофагов) и численную плотность вторичных лимфоцитов. Согласно НСТ-тесту хито-КМГ не влияет на бактерицидную активность нейтрофилов. Активность хитотриозидазы повышена в сыворотке крови мышей при в/в введении хито-КМГ – спустя 7 сут. Полученные нами данные свидетельствуют о способности хито-КМГ стимулировать макрофаги, препарат нетоксичен и перспективен для клинического использования.

#### **ОСОБЕННОСТИ ИММУННЫХ РЕАКЦИЙ У КРЫС С НАСЛЕДСТВЕННОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ (НИСАГ) В НОРМЕ И ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ**

*Елшсева Л.С.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Показанная нами ранее чувствительность иммуногенеза к холодовым воздействиям, функциональная зависимость степени и направленности термозависимой иммуномодуляции от режима охлаждения, участие симпатико-адреналовой системы в защите организма от холода и в формировании стрессиндуцированной гипертензии послужили предпосылками для данного исследования, где проведен сравнительный анализ влияния быстрого и медленного глубокого охлаждения на иммунные реакции (антигенсвязывание оценивали по числу розеткообразующих клеток в селезенке и перитонеальном экссудате, антителообразование – по титрам гемагглютининов) у крыс Вистар и НИСАГ. Показано, что 1) на 5 сутки после иммунизации эритроцитами барана в термонейтральных условиях у крыс НИСАГ понижено число антигенсвязывающих клеток в селезенке; 2) при иммунизации на пике быстрого охлаждения существенно и в одинаковой степени понизилось число антигенсвязывающих клеток в селезенке и перитонеальном экссудате у крыс Вистар, но сохранилось на уровне контроля у крыс НИСАГ; 3) при иммунизации на пике медленного охлаждения в равной мере, но значительно более выражено по сравнению с быстрым охлаждением, понизилось количество антигенсвязывающих клеток в селезенке и перитонеальном экссудате у крыс Вистар, тогда как у крыс НИСАГ аналогичное понижение наблюдалось лишь в селезенке; 4) уровень антителообразования не изменялся у крыс обеих групп при быстром охлаждении, но понижался при медленном. В итоге видно, что процесс антигенсвязывания у крыс НИСАГ менее чувствителен к холодовому воздействию, чем у крыс Вистар.

#### **ЭФФЕКТ АКТИВАЦИИ И БЛОКАДЫ D2 ДОФАМИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ НА ИММУННЫЙ ОТВЕТ У МЫШЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ПОВЕДЕНИЯ**

*Жукова Е.Н., Идова Г.В.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

В настоящее время известно о важной роли DA-ергической системы в иммуномодуляции и об участии в этом процессе D2 дофаминовых (ДА) рецепторов. Анализ изменения иммунного ответа у мышей линии C57BL/6J с оппозитными типами поведения показал, что активация D2 рецепторов квинпиолом вызывает стимуляцию иммунного ответа, более выраженную у агрессивных и субмиссивных, чем у животных без опыта конфронтаций. При этом у субмиссивных мышей изменялся характер иммунного ответа – иммуносупрессия до активации D2 рецепторов сменялась при примене-

нии квинпиолола иммуностимуляцией. У агрессивных же животных активация рецепторов способствует более раннему (уже через 10 дней) повышению иммунного ответа, которое обычно проявляется у этой линии мышей только после 20-ти дней тестирования конфронтаций. Важная роль для иммуномодуляции исходного психоэмоционального состояния, обусловленного формированием определенного типа поведения, обнаружена и при блокаде D2 ДА рецепторов галоперидолом. Показано, что галоперидол вызывает снижение иммуногенеза у мышей без опыта побед и поражений и агрессивных и не изменяет иммунный ответ у мышей с субмиссивным поведением. Полученные данные позволяют говорить о различном вкладе D2 ДА рецепторов в формирование оппозитных типов поведения. Однако, более вероятно, что блокада D2 ДА рецепторов галоперидолом приводит к снижению активности DA-ергической системы и доминированию серотонинергической системы, которая играет важную роль как в закреплении субмиссивного типа поведения, так и в подавлении иммунного ответа.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (№04-04-48069).*

#### **ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕВРОТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ: МЕХАНИЗМЫ ПСИХОНЕЙРОИММУНОМОДУЛЯЦИИ**

*Иванова С.А., Семке В.Я.*

*ГУ НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Невротические расстройства, клинической сущностью которых являются выраженные нарушения, связанные со стрессом, представляются выгодной моделью для исследования взаимодействия между нервной и иммунной системами. Целью работы явилось изучение особенностей и закономерностей психонейроиммуномодуляции в клинике невротических расстройств. На основании комплексной оценки иммунного, гормонального и нейромедиаторного статусов у 226 больных с невротическими расстройствами, выявлены особенности и закономерности психонейроиммуномодуляции с позиции клинико-динамического подхода. Для больных с инициальными невротическими расстройствами характерен достаточно высокий уровень биологических механизмов адаптации, что находит отражение в значительной динамике показателей иммунной реактивности и концентрации кортизола. У больных с невротическими состояниями, несмотря на выраженную клиническую симптоматику, иммунная система реагирует лишь в незначительной степени. При невротических развитиях личности наблюдаются наиболее стойкие и выраженные изменения в иммунной системе и нарушения в нейромедиаторном и гормональном обменах, что соответствует максимальной глубине клинических нарушений при этой стадии заболевания. Особенности иммунного реагирования в определенной степени соотносятся с развитием неспецифических адаптационных реакций организма и обусловлены различными уровнями нарушения нервной регуляции иммунологических функций на разных этапах формирования невротических расстройств.

#### **РОЛЬ СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА В НЕЙРОИММУНОМОДУЛЯЦИИ ПРИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ**

*Идова Г.В.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Известно, что стресс-реакции и формирование различий в поведенческой стратегии в значительной мере сопряжены с изменением активности серотонинергической (5-НТ-ергической, 5-НТ) системы, причем нарушение в ее функционировании имеет самое непосредственное отношение к патогенезу ряда психопатологий, сопровождающихся изменением иммунологической функции. В настоящее время установлено, что 5-НТ-ергическая система является тормозной в иммуномо-

дуляции, и в этом процессе участвуют 5-НТ ядра шва среднего мозга. В экспериментальной модели психоэмоционального напряжения (формирование агрессии и субмиссии) обнаружено, что изменение активности 5-НТ-ергической системы мозга сопровождается изменением величины иммунной реакции. При субмиссии в условиях активации 5-НТ-ергической системы (ядра шва среднего мозга, А9 и прилежащее ядро) наблюдается супрессия иммуногенеза. Вместе с тем, агрессия, сопровождающаяся снижением активности 5-НТ системы (ядра шва, А9 и хвостатое ядро) с одновременным повышением активности ДА системы (ядра А9, А10 и хвостатое), характеризуется иммуностимуляцией с повышением в костном мозге CD4+ Т хелперов. Влияние на иммунный ответ стрессорного (иммобилизация) или фармакологических воздействий, вызывающих изменение активности 5-НТ системы, зависит от исходного психоэмоционального состояния. Показано, что, создавая новый нейрхимический паттерн мозга, например, снижая активность 5-НТ-ергической системы, можно предотвратить иммуносупрессию у стрессированных и субмиссивных мышей.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (№ 04-04-48069).*

#### **НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВЗАИМОСВЯЗИ ИММУНИТЕТА И ГЕМОСТАЗА**

**Кузник Б.И., Витковский Ю.А., Цыбиков Н.Н., Малезик Л.П., Патеюк А.В., Степанов А.В., Дзюлай М.А., Чипизубова Н.С., Соллов А.В.**

*Читинская государственная медицинская академия (г. Чита)*

В исследованиях, проведенных на животных (мыши, крысы, кролики, собаки), а также курах, показано, что удаление центрального органа клеточного иммунитета – вилочковой железы, а у птиц – центрального органа гуморального иммунитета – бурсы на различных сроках онтогенеза приводит к развитию гиперкоагуляции, снижению антикоагулянтной активности крови и торможению фибринолиза. Кровопотеря, проведенная на таких животных и птицах, а также введение тромбoplastина, гетерогенной крови, адреналина, гистамина и других нейроморальных раздражителей, неминуемо сопровождается диссеминированным внутрисосудистым свёртыванием крови (ДВС), с массовым образованием фибриновых сгустков и практически стопроцентной гибелью животных в первые минуты или часы эксперимента. Предварительное введение тимэктомированным животным иммуномодулятора тималина, выделенного из вилочковой железы, а птицам – иммуномодулятора бурсилина, полученного из сумки Фабрициуса, не только ликвидирует явление гиперкоагуляции и депрессии фибринолиза, но и восстанавливает адекватный характер реагирования системы гемостаза на действие различных нейроморальных агентов. Удаление гипофиза у птиц в первые часы жизни приводит к полной депрессии клеточного и гуморального иммунитета, а также развитию ДВС, что сопровождается дегенеративными изменениями в центральных и периферических органах иммунитета. Чем позднее произведена гипофизэктомия, тем менее выражены сдвиги в иммунитете и гемостазе. Введение таким птицам цитомединов из передней и задней долей гипофиза, а также синтезированных на их основе цитогиенов сопровождается полным восстановлением клеточного и гуморального иммунитета и ликвидацией сдвигов со стороны системы гемостаза. Обсуждаются следующие механизмы, обеспечивающие взаимосвязи иммунитета и гемостаза: 1) роль цитомединов и цитогиенов в регуляции системы гемостаза при иммунодефицитных состояниях; 2) образование аутоантител к активированным факторам свёртывания крови; 3) лимфоцитарно-тромбоцитарная адгезия и её роль в регуляции иммунитета и гемостаза; 4) значение провоспалительных и противовоспалительных цитокинов для развития и ликвидации ДВС-синдрома; 5) значение полученных экспериментальных данных для клинической практики.

#### **ИММУННЫЕ МЕХАНИЗМЫ В СИСТЕМЕ АДАПТАЦИОГЕНЕЗА ПРИ ШИЗОФРЕНИИ**

**Лобачева О.А., Ветлугина Т.П., Семке А.В., Горбачевич Л.А.**  
*ГУ НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

В последние годы в НИИ психического здоровья активно разрабатывается проблема адаптиогенеза при шизофрении – динамической характеристики, отражающей изменение приспособительных возможностей пациентов в процессе развития заболевания и применения дифференцированных реабилитационных программ. Важнейшим компонентом адаптационных механизмов является система иммунитета. Нашими исследованиями показано, что нарушения иммунитета при шизофрении в целом выражаются в угнетении клеточного и активации гуморального иммунного ответа; иммунная дисфункция является важнейшим компонентом снижения адаптационных возможностей больных в течении заболевания, формирования у них резистентности к психотропным препаратам и побочных нейролептических осложнений. Разработанные в лаборатории применения комплексного лечения больных с включением иммуноактивной терапии и энтеросорбции направлены на оптимизацию нейроиммунного взаимодействия. Комплексные способы способствуют преодолению терапевтической резистентности с редукцией психопатологической симптоматики у 61-82 % больных, получавших иммуноактивные препараты; приводят к редукции экстрапиримидных, токсико-аллергических, соматовегетативных побочных проявлений, связанных с длительным применением нейролептиков у 80 % пациентов, получавших энтеросорбент СУМС-1. Таким образом, иммунотерапия и экстраиммунотерапия при шизофрении позволяет значительно повысить эффективность лечения, социальную и клиническую адаптацию пациентов.

#### **ОСОБЕННОСТИ КИСЛОРОДНОГО МЕТАБОЛИЗМА КЛЕТОК ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВИТАМИННЫХ ПРЕПАРАТОВ IN VITRO**

**Макарская Г.В., Тарских С.В., Лесовская М.И., Спиридонова М.С.**

*Институт вычислительного моделирования СО РАН (г. Красноярск), Красноярский научный центр СО РАН (г. Красноярск), Красноярский государственный педагогический университет (г. Красноярск)*

Показано модулирующее влияние витаминных препаратов (гендевит, компливит, аскорутин) *in vitro* на кинетику генерации АФК (активных форм кислорода) клетками цельной капиллярной крови при антигенной активации и без таковой у практически здоровых людей и больных ревматоидным артритом. Регистрируемыми параметрами являлись интегральная светосумма, высота пика хемиллюминесценции и время его достижения. Обнаружено, что влияние препаратов определяется индивидуальным исходным уровнем иммунореактивности клеток крови, дозой препаратов, а также их химическим дизайном. Так, доминирующим компонентом в составе гендевита является аскорбиновая кислота (массовая доля 75 %). Модулирующее влияние этого препарата проявлялось в ингибировании продукции АФК без достоверного изменения времени индукции и было наиболее выраженным при гиперпродуктивном типе кислородного метаболизма антиген-активированных клеток. Под влиянием аскорутина (витамин С + рутин, 1:1), напротив, наблюдалась активация прооксидантных систем не только гиперактивных фагоцитов, полученных от пациентов с РА, но и нормо- и гипопродуктивных клеток фагоцитов, полученных от практически здоровых людей. Характер ХЛ-ответа фагоцитов под влиянием компливита в наибольшей степени зависел от исходного уровня иммунореактивности клеток крови и, в отличие от прочих препаратов, был стабильно связан с более ранним включением прооксидантных механизмов, что выражалось в достоверном снижении времени достижения пика.

## ЗАВИСИМОСТЬ АКТИВНОСТИ РЕАКЦИЙ МЕСТНОГО ИММУНИТЕТА ОТ ТИПА АНТИГЕНА ИНФЕКЦИОННОЙ ПРИРОДЫ

*Мамедова А.А., Сергеева Е.В., Меньшикова Е.А.*

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН  
(г. Архангельск)*

Проведен анализ результатов иммунологического обследования 461 чел, в том числе 288 детей в возрасте 5–12 лет с различными хроническими воспалительными процессами верхних дыхательных путей (аденоиды II–III степени, ангины, бронхиты, астматические бронхиты). Материалом для исследования было отделяемое миндалин, слизистых зева. Частота выделения безусловно-патогенных микроорганизмов среди взрослых составила 20 %, у детей – 35 %. Наиболее резко снижение уровня иммунологической реактивности наблюдали при инфекциях, обусловленных *Str.pneumoniae*. Так среди взрослых дефицит фагоцитарной защиты и низкая сорбционная активность эпителия слизистых наблюдаются во всех случаях высева данного микроба, дефицит sIgA – в 94,6 %. Инфицирование *St.aureus* установлено у 24 % взрослых и 38 % детей. Снижение активности фагоцитов при данной инфекции регистрируется в 84 % случаев, и особенно значимо среди детей – 92 %. Отличительной особенностью *St.aureus* является ассоциация с наиболее высокими уровнями ЦИК и частотой их регистрации (71 %). *Str. ruogenes A* выделяли у 48 % взрослых и 40 % детей. Снижение фагоцитарной активности, сорбционной способности эпителия при инфекциях данной этиологии было несколько ниже (82 %), а содержание и концентрации ЦИК также довольно высоки (соответственно у 69 % обследуемых лиц; 3,3 г/л). Указанная закономерность выявляется и у детей, с той лишь разницей, что снижение фагоцитарной активности фагоцитов и сорбционной способности эпителия выражено в меньшей степени. Так, процент активных фагоцитов в среднем у детей, инфицированных безусловно-патогенными микроорганизмами, составляет 45,5 %, у взрослых – 44 %; уровень сорбционной способности эпителия – соответственно 32,6 и 28 %.

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ НЕЙТРАЛЬНОГО ПОЛИСАХАРИДА – ДОПОЛАНА

*Меньшикова Е.А., Мамедова А.А., Сергеева Е.В.*

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН  
(г. Архангельск)*

Экологические и климатические условия на Севере создают неблагоприятный фон для жителей Архангельской области. Регистрируется снижение содержания Т-лимфоцитов за счет клеток, несущих рецепторы CD3+ и CD5+, на фоне значительных концентраций В-лимфоцитов и ЦИК. Наблюдается также снижение содержания сывороточного IgA и активности фагоцитарной защиты. Проведено клиническое обследование 130 человек в возрасте от 20 до 60 лет, принимавших дополан энтерально, в дозе 5 мг/кг массы в течение 4 недель однократно в сутки. В ходе обследования было установлено увеличение процента активных фагоцитов у 130 % взрослых ( $39,31 \pm 1,47$  до  $54,52 \pm 1,78$  %), а также выявлено снижение переваривающей активности фагоцитами ( $15,35 \pm 1,11$  до  $11,63 \pm 0,82$  ст/кл). После лечения наблюдается повышение концентрации общего количества Т-лимфоцитов CD3+ ( $0,93 \times 10^9 \pm 0,05$  до  $1,06 \times 10^9 \pm 0,05$  кл./л), CD5+ ( $1,14 \times 10^9 \pm 0,06$  до  $1,26 \times 10^9 \pm 0,06$ ), Т-киллеров ( $0,62 \times 10^9 \pm 0,07$  до  $0,75 \times 10^9 \pm 0,07$  кл./л), HLA DR ( $0,71 \times 10^9 \pm 0,07$  до  $0,93 \times 10^9 \pm 0,07$  кл./л), а также В-лимфоцитов естественных киллеров ( $0,62 \times 10^9 \pm 0,07$  до  $0,75 \times 10^9 \pm 0,07$  кл./л). Статистически достоверно уменьшаются концентрации IgM ( $2,28 \pm 0,24$  до  $1,68 \pm 0,08$  г/л), IgE ( $0,28 \pm 0,06$  до  $0,22 \pm 0,05$  г/л), ЦИК ( $2,73 \pm 0,20$  до  $1,66 \pm 0,10$  г/л), а также увеличивается уровень IgA

( $1,59 \pm 0,37$  до  $1,71 \pm 0,27$  г/л). Таким образом, дополан повышает рецепторную активность иммунокомпетентных клеток, способствует экспрессии молекул лимфопротекции, активации и дифференцировки киллеров и Т-хелперов, увеличивая при этом фагоцитарную активность нейтрофилов.

## РОЛЬ ИЗМЕНЕНИЯ ЭКСПРЕССИИ ЦИТОКИНОВ И ИХ РЕЦЕПТОРОВ МОНОНУКЛЕАРНЫМИ ЛЕЙКОЦИТАМИ В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОТИВОВИРУСНОГО ИММУНИТЕТА

*Миноченко Ю.В., Зима А.П., Рязанцева Н.В., Новицкий В.В., Жукова О.Б., Чечина О.Е., Килина О.В., Козырева В.С., Пигузова Е.А., Насырова Р.Ф., Литвинова Л.С., Колобовникова Ю.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Целью исследования являлась оценка экспрессии цитокинов (IL-2, IL-4, IL-10, TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ ) и соответствующих им рецепторов мононуклеаров периферической крови в механизмах межклеточной кооперации иммунокомпетентных клеток при персистентных вирусных инфекциях (гепатит С, клещевой энцефалит (КЭ)). Обследованы 45 пациентов с хроническим вирусным гепатитом С слабовыраженной и умеренной степени активности процесса в печени, 53 пациента с длительной (более 6 мес) персистенцией вируса КЭ в возрасте от 18 до 45 лет. Контрольную группу составили 20 практически здоровых доноров. Уровень продукции IL-2, IL-4, IL-10, TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , sTNF- $\alpha$ R в супернатантах культуры мононуклеаров периферической крови определяли с помощью твердофазного иммуноферментного анализа («Pросо», Россия, «Cytimmune», США), экспрессию соответствующих мембраносвязанных форм рецепторов – на проточном цитофлуориметре Epics XL («Beckman Coulter», Франция). Статистическую обработку результатов проводили с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни. В результате исследования обнаружено, что дисбаланс в системе Th1/Th2 цитокинов, ведущий к нарушению иммунологической реактивности и формированию нормального противовирусного иммунного ответа, способствует установлению длительной персистенции вирусов в организме. Вместе с тем снижение уровня продукции провоспалительных цитокинов и модуляция уровня экспрессии соответствующих рецепторов к ним, вероятнее всего, может служить адаптационно-приспособительным механизмом макроорганизма в условиях длительной вирусной интервенции.

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ИММУНОКОРРЕКЦИИ ПРЕПАРАТАМИ АЛЬГИНОВОЙ КИСЛОТЫ

*Морозова О.С., Меньшикова Е.А., Сергеева Е.В.*

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН  
(г. Архангельск)*

Взаимосвязь экологических и климатических условий на Севере создает неблагоприятный фон для жителей Архангельской области. В этих условиях жизни возникает острая необходимость применения препаратов иммуномодулирующего влияния. Иммунокоррекция препаратами альгиновой кислоты является одним из наиболее перспективных направлений лечения хронической рецидивирующей патологии, аутоиммунных заболеваний, онкологических процессов и аллергии. Проведен анализ клинико-лабораторных данных у 102 человек (64 взрослых и 38 детей), принимавших альгинаты калия и магния ежедневно в дозе 1,0 г в течение 2-х месяцев. После лечения наблюдается повышение концентрации общего количества Т-лимфоцитов CD3+ ( $0,96$  до  $1,15 \times 10^9$  кл/л), CD5+ ( $1,18$  до  $1,34 \times 10^9$  кл/л), пролиферирующих лимфоцитов CD7+ ( $0,88$  до  $0,92 \times 10^9$  кл/л), активированных клеток CD25+ ( $0,91$  до  $0,77 \times 10^9$  кл/л), а также В-лимфоцитов CD22+ ( $0,40$  до  $0,50 \times 10^9$  кл/л) и естественных киллеров CD16+ ( $0,22$  до

0,23x10<sup>9</sup> кл/л). Наблюдается снижение содержания CD71+ (с 0,77 до 0,52x10<sup>9</sup> кл/л), CD8+ (с 0,81 до 0,38x10<sup>9</sup> кл/л), HLADR (с 1,09 до 0,71x10<sup>9</sup> кл/л). Статистически достоверно уменьшаются концентрации IgM (с 2,0 до 1,78 г/л), IgE (с 0,96 до 0,13 г/л), ЦИК (с 3,53 до 1,76 г/л). Достаточно четко увеличивается % активных фагоцитов (с 38,70 до 59,80±2,05), показатель IgA увеличивается (с 0,86 до 1,01 г/л). Таким образом, сорбент альгинат калия повышает рецепторную активность иммунокомпетентных клеток, способствует экспрессии молекул лимфопротекции, активизации и дифференцировке естественных киллеров и Т-хелперов, увеличивая при этом фагоцитарную активность нейтрофилов.

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ АПОПТОЗА ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ КЛЕТОК У БОЛЬНЫХ С ДЕПРЕССИВНЫМИ И ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМИ СТРЕССОВЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ**

*Ракитина Н.М.*

*ГУ НИИ психического здоровья ГНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Апоптоз – запрограммированная гибель клеток – является физиологическим процессом, однако его нарушения могут отражать деструктивные явления в организме, приводить к серьезным нарушениям в иммунной системе и являться дополнительным фактором, усугубляющим течение психических расстройств. Обследованы больные с депрессивными и посттравматическими стрессовыми расстройствами (ПТСР): участники ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС и участники боевых действий в возрасте 21–35 лет. Контрольную группу составили 20 здоровых лиц, идентичных по полу и возрасту. Оценка содержания клеток с маркером апоптоза проводили непрямым иммунофлуоресцентным методом с использованием моноклональных антител к антигену CD95. Морфологические изменения нейтрофилов и лимфоцитов, характерные для апоптоза, оценивали методом световой микроскопии в мазках крови, окрашенных по Романовскому. Установлено увеличение количества CD95<sup>+</sup> лимфоцитов у больных с депрессивными и посттравматическими стрессовыми расстройствами по сравнению с контрольной группой. Не обнаружено значительного снижения количества CD95<sup>+</sup> лимфоцитов у больных с депрессивными расстройствами после терапии фрамексом. Выявлено усиление спонтанного и угнетение индуцированного апоптоза нейтрофилов и лимфоцитов, связанного с процессами перекисного окисления липидов и нарушения мембран и, как следствие, специфическая клеточная адаптация.

#### **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ МАКРОФАГОВ И НЕЙТРОФИЛОВ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЛЕГКИХ К ВИРУСУ ГРИППА ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО ГЛЮКОКОРТИКОИДА КЕНАЛОГА**

*Сметанникова М.А., Шишкина Л.Н., Жуков В.А.,  
Фанкин И.В., Пьянков О.В., Сергеев А.А., Петрищенко В.А.,  
Колесникова Л.В., Омигов В.В., Сергеев А.Н.  
НИИ аэриобиологии ГНЦ ВБ «Вектор» МЗ РФ  
(г. Кольцово)*

Было обнаружено, что введение мышам кеналога в дозе 5 мкг/г повышало их восприимчивость к вирусу гриппа (ВГ) A/Aichi/2/68, судя по уменьшению 50 %-й летальной дозы (ЛД<sub>50</sub>) ВГ. Несмотря на то, что при введении 5 ЛД<sub>50</sub> ВГ его концентрация в легких у мышей, предварительно инъецированных кеналогом, начиная с 4-х сут после заражения, была меньше, чем у контрольных мышей, повреждение легочной ткани у них было более выражено. При этом в бронхоальвеолярном пространстве отмечали уменьшение доли альвеолярных макрофагов (АМф) и увеличение доли нейтрофилов (Нф) по сравнению с инфицированной контрольной группой. Тем не менее, у мышей, инфицированных значительно более низ-

кими дозами ВГ после введения кеналога, инфекционный процесс в легких вообще не развивался в отличие от аналогичных групп инфицированного контроля. На 2-е сут после заражения высокими дозами ВГ у мышей, инъецированных кеналогом, было более резко выражено преимущество абсолютного числа, фагоцитарной и супероксид-продуцирующей активности Нф над абсолютным числом, фагоцитарной и супероксид-продуцирующей активностью АМф, чем в контрольной группе. Это свидетельствует о повышенной мобилизации функционально активных Нф в легкие и недостаточности общей клиринговой способности и функциональной активности АМф, в результате чего наблюдается более серьезная деструкция легочной ткани, усугубление течения заболевания и повышение летальности при гриппозной инфекции у мышей после введения кеналога.

#### **РЕАКЦИЯ КЛЕТОК ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ И ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ ОРГАНОВ МЫШЕЙ НА ПЕРОРАЛЬНОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ НАНОАЛМАЗОВ**

*Тарских С.В., Макарская Г.В., Пузырь А.П.,  
Бондарь В.С.*

*Красноярский научный центр СО РАН (г. Красноярск),  
Институт вычислительного моделирования СО РАН  
(г. Красноярск), Институт биофизики СО РАН (г. Красноярск)*

Использование наноалмазов в качестве возможного сорбента и даже лечебного средства в профилактике и лечении ряда заболеваний является, вероятно, перспективным, но и дискуссионным направлением в поиске факторов регуляции гомеостаза организма. По генерации активных форм кислорода (АФК) исследованы изменения функциональной активности клеток неспецифической резистентности 4-х групп мышей, которые перорально принимали в течение 3 мес гидрозоли наноалмазов (1 группа – 0 (контроль); 2 – 0,002; 3 – 0,01 и 4 – 0,05 вес. % соответственно). По данным хемилуминесцентного анализа максимальная интенсивность и общий объем генерации АФК антигенактивированными лейкоцитами крови мышей 2-ой группы были достоверно ниже на протяжении всего периода наблюдений в сравнении с другими группами животных. Эта особенность сохранялась и при пересчете продукции АФК на одну фагоцитирующую клетку. Наблюдаемое увеличение времени достижения максимума реакции может свидетельствовать о снижении активности прооксидантных ферментных систем антигенактивированных клеток периферической крови мышей этой группы. Те же закономерности выявлены для генерирующих АФК клеток селезенки и печени, но не костного мозга, мышей 2-й группы. Уровень снижения генерации АФК зависит от продолжительности приема гидрозоля 0,002 вес. %. Полученные результаты свидетельствуют о чувствительности АФК-генерирующих иммунокомпетентных клеток мышей к пероральному поступлению в организм низких концентраций наноалмазов.

#### **РОЛЬ ЛИМФОЦИТОВ И МАКРОФАГОВ В РЕГУЛЯЦИИ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕЧЕНИ**

*Храмцова Ю.С.*

*ГУ НИИ иммунологии и физиологии УрО РАН  
(г. Екатеринбург)*

В настоящее время признается важная роль лимфоцитов и макрофагов в регуляции регенерации. Цель исследования – изучить роль отдельных звеньев иммунной системы: лимфоцитов и макрофагов в регуляции репаративной регенерации печени. Опыты проводились на беспородных крысах. Уровень регенерации изучали через 4 и 17 ч после частичной гепатэктомии. Тамерит и тималин вводили за час до операции. Контрольную группу составляли животные с резекцией печени без введения препарата. Кроме этого, оценивали морфогенетическую функцию лимфоцитов в системе адаптивно-

го переноса. Для этого из селезенки и тимуса готовили взвесь клеток в среде 199 и вводили реципиентам в хвостовую вену в количестве  $60-80 \cdot 10^6$ . Полученные результаты свидетельствуют, что под влиянием тималина, иммунокорректора точкой приложения которого является Т-звено иммунной системы, лимфоциты приобретают способность активировать внутриклеточные механизмы регенерации, что проявляется в увеличении числа двуядерных клеток и повышении ядерноцитоплазматического индекса, а под влиянием тамерита, действующего на макрофагальное звено – клеточной формы регенерации, о чем свидетельствует повышение митотического индекса. Сформулирована гипотеза о 2-х механизмах, обеспечивающих морфогенетическую функцию иммунной системы при репаративной регенерации. Первый – макрофагезависимый отвечает за появление у лимфоцитов свойства стимулировать внутриклеточную регенерацию и второй – макрофагзависимый, отвечающий за способность лимфоидных клеток стимулировать клеточную регенерацию.

### **ВЛИЯНИЕ СЛАБЫХ БЫСТРЫХ ОХЛАЖДЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫЕ ФАЗЫ ИММУНОГЕНЕЗА НА ФОРМИРОВАНИЕ ИММУННОГО ОТВЕТА**

*Цой Л.В.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

При действии холода на организм афферентный температурный сигнал является запускающим и формирующим фактором, который регулирует активность и взаимосвязь различных систем организма. Слабое охлаждение кожи действует на периферические терморепторы, афферентный сигнал которых, изменяя функционирование нейроэндокринной системы, может влиять и на формирование иммунного ответа. В задачу настоящего исследования входило выявить влияние слабого быстрого охлаждения кожи в различные фазы иммуногенеза на иммунный ответ. Показано, что при быстром слабом охлаждении кожи (на  $1,5^{\circ}\text{C}$ ) без возникновения терморегуляторных реакций происходит усиление иммунного ответа, при этом, в зависимости от фазы иммуногенеза, холодное воздействие затрагивает разные параметры иммунного ответа. Если охлаждение предьявляется сразу после иммунизации, антителообразование увеличивается в 2 раза в селезенке и на 15 % в крови, тогда как антигенсвязывание в селезенке не изменяется. При холодном воздействии на пятый день после введения антигена, а также при иммунизации на пике охлаждения, наоборот, антителообразование не изменяется, а антигенсвязывание возрастает в 1,5 раза. Таким образом, уже слабое холодное воздействие, не изменяя функционирования терморегуляторной системы, может существенно изменить формирование иммунного ответа на антиген, что представляет не только теоретический, но и практический интерес и важно учитывать при проведении вакцинации и для профилактики заболеваний.

### **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОПИОИДНЫХ И НЕЙРОМЕДИАТОРНЫХ СИСТЕМ В ИММУНОМОДУЛЯЦИИ**

*Чейдо М.А.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

До настоящего времени актуальной проблемой в нейроиммунологии остается опиоидергическая модуляция иммунной системы. Хотя иммуномодулирующие свойства опиоидных пептидов известны давно, нейрохимический механизм их действия остается мало изученным и до конца неясным. В связи с этим основополагающими в настоящем исследовании являются результаты:

1. Установлен дифференцированный вклад каппа, дельта и мю опиоидных рецепторов (ОР) мозга в иммуномодуляцию. Активация каппа и дельта ОР, соответственно, риморфином и DSLET (100 мкг/кг, мыши СВА) вызывает супрессию иммунного ответа к ЭБ. В то же время активация мю ОР DAGO (100 мкг/кг) приводит к его стимуляции.

2. В основе разнонаправленного действия агонистов ОР на иммуногенез лежит нейрохимическое взаимодействие опиоидных систем с разными нейромедиаторными системами, в частности, серотониновой (5-НТ) и дофаминовой (ДА). Иммуносупрессия под влиянием риморфина или DSLET реализуется через взаимодействие каппа и дельта опиоидных систем с угнетающей иммуногенез 5-НТ системой. В этот процесс вовлекаются 5-НТ2 рецепторы (эксперименты с ципрогептадином, 30 мг/кг).

3. Для реализации иммуностимуляции, вызванной DAGO, необходимо включение опиоидергических механизмов, регулирующих активность ДА системы в определенных структурах мозга (хвостатое ядро или ядро аккубенс). Участие в этом процессе D2 рецепторов показано в опытах с галоперидолом (2 мг/кг, мыши СВА), который, как известно, оказывает наибольший эффект в nigrostriatalной ДА системе.

4. Установлен центральный характер опиоидергической иммуномодуляции.

*Исследование поддержано РФФИ (грант N 04-04-48069).*

### **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ КРОВИ В УСЛОВИЯХ АДАПТАЦИИ К СТРЕССУ**

*Чурин А.А., Масная Н.В., Шерстобоев Е.Ю.*

*ГУ НИИ фармакологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Наиболее удобной, но недостаточно изученной моделью для исследования адаптации и процессов компенсации в иммунной и кроветворной системах при воздействии экстремальных факторов является иммобилизационный стресс, который позволяет регулировать направленность изменений в работе этих систем, а также оценивать эффективность препаратов, претендующих на роль корректоров их функций. Эксперименты проведены на 915 мышах 5 линий: СВА/СaLac, DBA/2, BALB/c, C57Bl/6, CC57W. Мышей иммунизировали взвесью эритроцитов барана, либо иммобилизовали на 3 сут после иммунизации. В работе использовались общепринятые гематологические методы. Определяли фагоцитарную активность перитонеальных макрофагов в тесте с нейтральным красным, количество антителообразующих клеток в селезенке, титр специфических (IgM- IgG-) антител в сыворотке крови. По уровню реакции гуморального звена иммунного ответа на тимусзависимый антиген мыши разных линий делятся на высоко- и низкоотвечающие. При этом у высокоотвечающих линий мышей (СВА/СaLac, DBA/2, BALB/c) наблюдается высокая чувствительность продуктивной фазы гуморального иммунного ответа и фагоцитарной активности макрофагов к иммобилизационному стрессу. В группе низкоотвечающих животных (C57Bl/6, CC57W) отмечено незначительное влияние стресса на продуктивную фазу гуморального ответа, активность перитонеальных макрофагов при этом снижалась. Выявленные отличия в реакциях системы иммунитета инбредных мышей после иммобилизационного стресса отражают различные пути адаптации иммунной системы организма к экстремальному воздействию.

### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ АПОПТОЗА В РЕГУЛЯЦИИ ИММУННОГО ОТВЕТА**

*Щеголева Л.С., Корниенко Е.Б., Добродеева Л.К.*

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН  
(г. Архангельск)*

Обследовано 725 практически здоровых взрослых людей, жителей г. Архангельска, в возрасте 18–25 лет. Фенотипирование лимфоцитов проводили моноклональными антителами в прямой иммунопероксидазной реакции (НПЦ МедБиоСпектр, Москва). Функциональную активность лимфоидных клеток определяли в реакции бласттрансформации (РБТЛ) лимфоцитов. Анализ показал: уровень лимфопрлиферации, достигающий 30 % среди обследуемых лиц, оказывает влияние на

степень и качество дифференцировки лимфоцитов. Возможно, именно этим объясняется распространенный на Севере дефицит содержания клеток CD3, CD5. Спонтанная реакция бласттрансформации лимфоцитов периферической крови отражает активность, степень дифференцировки иммунокомпетентных клеток, апоптоз и лимфолиферативные процессы, характеризующие клеточные реакции иммунитета. Установлено, что процессы лимфолиферации и бласттрансформирующей активности лимфоидных клеток находятся под контролем интерлейкина-2 (CD25) и количественного соотношения кортизол/тестостерон,  $r=0,78$ ;  $p<0,01$ . Сокращение резервов иммуно-гормонального гомеостаза, характеризуется высоким уровнем лимфолиферации низкими средними значениями уровня тестостерона (у 27,3 % обследуемых) и высокими средними значениями кортизола (у 29,2 % людей). Таким образом, у лиц, имеющих резервные возможности, регуляция развития иммунной реакции идет более эффективно, сбалансированно, с минимальным вовлечением в процесс иммунокомпетентных клеток. Резервные возможности обеспечиваются в большей степени ограничением лимфолиферации за счет апоптоза.

*Работа поддержанна грантом РГНФ совместно с Администрацией Архангельской области №04-06-48602а/С, 2004г.*

#### **АКТИВНОСТЬ ХИТОТРИОЗИДАЗЫ СЫВОРОТКИ КРОВИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СТИМУЛЯЦИИ МАКРОФАГОВ**

*Юзько Ю.В., Савченко Н.Г., Алексеенко Т.В., Жанаева С.Я., Короленко Т.А.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Новый фермент макрофагов – хитотриозидаза (ХТ) рассматривается как один из показателей неспецифической резистентности. Показано увеличение активности ХТ сыворотки крови у крыс при стимуляции макрофагов и, напротив, – снижение активности при селективной депрессии макрофагов печени с помощью хлористого гадолиния. Цель работы – оценить активность ХТ у мышей с повреждением печени при лечении иммуномодулятором Реафероном. Токсический гепатит вызывали внутрижелудочным введением мышам СВА и СВА/С57В1 масляного раствора  $CCl_4$  в дозе 50 мг/кг массы тела, Реаферон – (ЗАО Вектор-Бест, Новосибирск) вводили однократно в дозе 10 тыс.МЕ/20 г массы тела. Активность ХТ оценивали флуоресцентным методом, в качестве субстрата использовали 4-метилумбеллиферил  $\beta$ -D-N-N'-N'-триацетилхитотриозид (Sigma, USA). Активность ХТ в сыворотке крови человека приближалась к данным, полученным у крыс Вистар; у мышей СВА показатель повышен в 3, у кроликов Шиншилла – почти в 7 раз. Обнаружено, что активность ХТ в сыворотке крови мышей СВА повышена при остром  $CCl_4$ -гепатите у мышей (24 ч) и при сочетанном воздействии Реаферона и  $CCl_4$  (24 ч), при снижении дозы гепатотропного яда изменений активности ХТ не отмечено. Введение интактным мышам Реаферона (24, 48, 72 ч) не вызывало изменений активности фермента. Человек и кролик обнаруживают макрофагальную локализацию ХТ, а у мышей и крыс ген ХТ обнаружен в желудочно-кишечном тракте. Аналогом ХТ млекопитающих у растений является хитиназа, которая осуществляет защиту против различных патогенных грибов, особенно содержащих хитин. Очевидно, сходную защитную роль играет ХТ в организме млекопитающих.

#### **ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПЛАЦЕНТАРНОГО ПЕРЕНОСА СПЕЦИФИЧЕСКИХ АНТИТЕЛ ПРИ ХЛАМИДИЙНОЙ ИНФЕКЦИИ У БЕРЕМЕННЫХ**

*Юрьев С.Ю., Кротов С.А., Антонова С.С., Ростова С.А. Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

С целью выяснения особенностей противoinфекционного гуморального иммунитета у 665 беременных определены титры

антител классов А и G к видоспецифичному эпитопу главного белка наружной мембраны (MOMP) *Chlamydia trachomatis*, изучены варианты сочетанного выявления этих антител с антителами класса G к общему эпитопу MOMP *Chlamydia psittaci* и *pneumonia*, противовирусными антителами TORCH комплекса – (Herpes simplex, Cytomegalovirus, Rubella). Подтвержден активный транспорт антител IgG от матери к плоду. Выявлены значительные различия в интенсивности трансплацентарного переноса антител к вирусным и бактериальным инфекциям. При урогенитальном хламидиозе в 12 % случаев выявляется низкий уровень переноса антител. Сочетание низкого титра специфических антител в крови плода и реактивации урогенитального хламидиоза у матери создают условия для реализации внутриутробной хламидийной инфекции. Обнаружена обратная связь между степенью переноса антихламидийных антител и патологией новорожденного. Чем меньше степень переноса антител к плоду, тем больше вероятность таких осложнений как задержка внутриутробного развития плода и неонатальная гипоксическо-ишемическая энцефалопатия. Продолжение исследований в этом направлении будет полезно не только с позиций инфекционной иммунологии, но и в перинатологии, где может дать новые решения вопросов диагностики и лечения плацентарной недостаточности.

#### **ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МАКРОФАГОВ НА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПЕЧЕНИ ПОСЛЕ ЧАСТИЧНОЙ ГЕПАТЭКТОМИИ**

*Юшков Б.Г., Данилова И.Г., Чилин М.А. ГУ НИИ иммунологии и физиологии УрО РАН (г. Екатеринбург)*

На модели частичной гепатэктомии показано, что функциональное состояние макрофагов оказывает существенное влияние на регенерацию печени крыс. Опыты проводились на беспородных крысах самцах. Регенерацию печени индуцировали удалением 2/3 массы органа. Стимуляцию макрофагов проводили путем внутримышечной инъекции отечественного лекарственного препарата «Тамерит» в дозе 2 мг/кг. Для ингибирования макрофагальной активности использовалось производное полигалактозы – каррагенан, который вводился внутривенно из расчета 10мг/кг веса крысы. Оценку регенераторных процессов проводили через 4 и 17 часов после резекции органа. Исследования показали, что у контрольных животных через 4 часа после операции происходит снижение массы сохранившейся части органа, тогда как через 17 часов после воздействия наблюдается нарастание массы регенерирующего остатка как за счет возрастания в нем сухой массы, так и накопления в нем жидкости. На гистологических срезах обнаружено, что в оба исследуемых срока происходит увеличение количества двуядерных клеток, что свидетельствует об усилении процессов внутриклеточной регенерации на фоне неизменного митотического индекса ткани. Стимуляция макрофагов способствует стойкому приросту массы регенерата уже через 4 часа после воздействия. Количество двуядерных клеток, также как и количество митозов существенно увеличивается через 17 часов после операции, что, по-видимому, связано с активацией процессов клеточной регенерации. Блокирование макрофагальной активности не оказывает влияния на прирост регенерирующей массы в оба срока исследования, поскольку масса регенерирующего остатка не изменяется. Количество двуядерных клеток и митотический индекс остается на уровне контрольных оперированных животных. Таким образом, стимуляция резидентных макрофагов *in vivo* способствует развитию в печени процессов клеточной и внутриклеточной регенерации, тогда как блокирование макрофагов тормозит протекание регенераторных процессов.

## ХИ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕНЕТИКА

### ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ОНТОГЕНЕЗА НА ПОЛОВУЮ АКТИВАЦИЮ У ВЗРОСЛЫХ КРЫС

*Амстиславская Т.Г., Булыгина В.В., Маслова Л.Н.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Социальная среда является важным фактором становления физиологического и психоэмоционального статуса особи. Проведено сравнительное исследование влияния хронической (6 недель) социальной изоляции крыс после отъема от матери или с 2-месячного возраста на поведенческое проявление половой мотивации и гормональную компоненту половой активации взрослых самцов. Социальная изоляция в ювенильном периоде привела к ослаблению поведенческого проявления половой мотивации в присутствии рецептивной самки у взрослых самцов, тогда как изоляция взрослых животных не повлияла на данный показатель. Активационный прирост тестостерона у взрослых самцов в ответ на предъявление самки отсутствовал после перенесенной в детстве социальной изоляции и не отличался от контроля у крыс, подвергавшихся изоляции во взрослом состоянии. Ни базальный уровень кортикостерона, ни его значение в условиях половой активации не зависели от перенесенной хронической изоляции. Таким образом, эффект хронической социальной изоляции на половое возбуждение зависел от возраста: изоляция в ювенильном периоде приводила к негативным изменениям как мотивационной, так и гормональной компонент половой активации, а индивидуальное содержание половозрелых самцов не оказывало влияния. По-видимому, социальные контакты в подростковом возрасте являются необходимым условием для формирования адекватной реакции на половое партнера у взрослых особей.

*Работа поддержана грантом Ведущих научных Школ России НШ-1516.*

### ИЗМЕНЕНИЕ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У МЫШЕЙ ПОСЛЕ НЕОНАТАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ГЕПАТОКАНЦЕРОГЕНА ДИЭТИЛНИТРОЗАМИНА

*Багинская Н.В., Каледин В.И.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Введение диэтилнитрозамина (ДЭНА) 12-дневным мышатам приводит к развитию опухолей печени у взрослых животных. Отсроченное действие канцерогена предполагает наличие длительно действующего промотирующего фактора, стимулирующего процесс канцерогенеза. Мы предположили, что таким фактором может быть изменение основного обмена веществ. В экспериментах использовали мышей линий СВА, СС57BR и SWR и гибридов BRx SWR, SWRx BR, DDxBR и BRxDD. В возрасте 12–14 дней половине детёнышей каждого помёта однократно вводили ДЭНА в дозировке 50 мг/кг, другая половина служила контролем. В возрасте 1 и 10 мес у животных определяли некоторые показатели обмена веществ, у 10-месячных подсчитывали количество опухолей печени. У месячных самцов, получивших ДЭНА, был повышен уровень эфирно-связанных жирных кислот (ЭЖК) в крови, а у самок уровень ЭЖК не отличался от контроля. В возрасте 10 месяцев у самок, получивших ДЭНА, был повышен уровень ЭЖК и инсулина, но концентрация глюкозы в крови не снижалась, что свидетельствует о развитии инсулинорезистентности. Контрольная и опытная группы самок не различались по этим показателям. Количество опухолей печени зависело

от генотипа и пола животных; у самок выход опухолей был значительно ниже, чем у самцов. Наблюдалась прямая корреляция между сдвигом липидного обмена у месячных мышей и повышенным выходом опухолей печени у старых животных. Мы предполагаем, что неонатальное введение ДЭНА мышам приводит к развитию состояния инсулинорезистентности, которое промотирует развитие опухолей.

### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗВИТИЯ МЕЛАНКОРТИНОВОГО ОЖИРЕНИЯ У МЫШЕЙ

*Багинская Н.В., Макарова Е.Н., Шевченко А.Ю., Яковлева Т.В., Бажан Н.М.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

В данной работе мы изучали динамику развития меланокортинового ожирения у самок мышей линии С57Bl/6J, несущих доминантную мутацию *agouti yellow* (генотип  $A^Y/a$ ), обеспечивающую жёлтый цвет шерсти и развитие ожирения во взрослом состоянии. Контролем служили самки мышей этой же линии без мутации (генотип  $a/a$ ), с чёрным цветом шерсти и без ожирения. В возрасте 8, 11, 15 и 26 нед животных забивали, кусочки печени и белого жира из сальника фиксировали в нейтральном формалине, заключали в парафин и окрашивали срезы гематоксилином и эозином по стандартным методикам. Было показано, что основные признаки ожирения у  $A^Y$  самок появляются неодновременно. Вес тела превышал вес контрольных животных уже в начале эксперимента, причем с возрастом эта разница прогрессивно увеличивалась. Затем, начиная с 11-й нед жизни, наблюдалось увеличение размера адипоцитов, которое прогрессивно возрастало вплоть до конца эксперимента. Повышенное накопление жира в печени  $A^Y$  мышей было отмечено на 15-й нед жизни. Следует заметить, что в это же время наблюдалось повышение уровня уровня инсулина и эстерифицированных жирных кислот. Совокупность этих изменений указывает на начало развития метаболического синдрома у самок мышей  $A^Y$ . В конце срока исследования у большинства животных этой группы мы наблюдали выраженную картину меланокортинового ожирения: разрастание жировой ткани и появление в ней массивных воспалительных инфильтратов, а также развитие стеатоза печени и усиление там воспалительных и пролиферативных процессов.

### СЕЛЕКЦИЯ НА ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К КАТАЛЕПСИИ УСИЛИВАЕТ ДЕПРЕССИВНО-ПОДОБНОЕ ПОВЕДЕНИЕ У МЫШЕЙ

*Базовкина Д.В., Куликов А.В., Кондаурова Е.М., Попова Н.К.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Реакция замирания, или катаlepsия, является естественной формой пассивно-оборонительного поведения в ответ на появление хищника. Патологическая катаlepsия, длящаяся более минуты, была обнаружена нами только у 54 % мышей линии СВА. В популяции бэккроссов – СВАх(СВАхАКР) между чувствительной (СВА) и устойчивой (АКР) к катаlepsии линиям мышей проведена селекция на высокую предрасположенность к катаlepsии. Процент катаlepsиков быстро увеличился – с 23 % у бэккроссов до 71 % у мышей  $S_3$  и далее оставался стабильно высоким. Селекция на катаlepsию не влияла на «тревожность» мышей в тестах открытого поля и крестообразного лабиринта. В то же время поведение мышей

S<sub>8</sub> и S<sub>9</sub> поколений характеризуется депрессивно-подобными чертами – сниженной двигательной активностью в тесте открытого поля и повышенной неподвижностью в тестах принудительного плавания и tail suspension, а также высокой амплитудой рефлекса вздрагивания на неожиданный стимул. Причем, селекционируемые животные объединяют в себе «депрессивные» черты обеих линий СВА и АКР, с другой стороны – характеризуются более высокими индексами «депрессивности» по сравнению с родительскими линиями. Результаты свидетельствуют о связи наследственной катаlepsии с депрессивно-подобным поведением.

*Работа поддержана грантами РФФИ (грант № 03-04-48170), «Ведущие научные школы» (грант НШ-1516.2003.4)*

### **С-БЕЛОК – ТРАНСКРИПЦИОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ГЕНОВ СИСТЕМЫ ESOV**

*Богданова Е.С., Захарова М.В.*

*Институт биохимии и физиологии микроорганизмов РАН  
(г. Путино)*

Контроль генной экспрессии представляет собой одну из ключевых проблем молекулярной биологии. Система рестрикции-модификации II типа ESOV (CPMII) содержит два основных гена, которые кодируют два фермента, узнающих одну и ту же последовательность ДНК: эндонуклеазу рестрикции (ЭР) и ДНК-метилтрансферазу (МТ) и дополнительный ген, кодирующий регуляторный белок С (контролер). Гены ЭР и МТ ESOV транскрибируются дивергентно. При анализе нуклеотидной последовательности, предшествующей гену ЭР, обнаружены две открытые рамки считывания (ОРС), заканчивающиеся в одной точке внутри гена ЭР; продукты данных ОРС связываются с последовательностью ДНК, названной «С-бокс». Предполагается, что С-белок выполняет функцию регулятора транскрипции генов. С помощью KMnO<sub>4</sub> футпринта исследовали образование открытых комплексов РНК полимеразы на промоторах ESOV системы в присутствии и отсутствии регуляторного белка. С помощью экспериментов «праймер-экстензии» определяли точки инициации транскрипции с промоторов системы. Обнаружен конститутивный промотор, расположенный перед геном белка регулятора С. Обнаружены два промотора перед геном *ecoRVM*. Промотор *PecoRVM<sub>DOWN</sub>* негативно, а *PecoRVM<sub>UP</sub>* позитивно регулируется белком С. Обнаружен промотор перед геном *ecoRVR*, который позитивно регулируется белком С.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ АССОЦИАЦИИ TAQI-ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА POLG1 С ВАРИАбельНОСТЬЮ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ В ТУВИНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ**

*Буйкин С.В., Голубенко М.В., Погребенкова В.В., Пузырев В.П.*

*ГУ НИИ медицинской генетики ТНЦ СО РАН (г. Томск),  
Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

В настоящее время наблюдается значительная интенсификация научных исследований в области генетики количественных признаков. В частности, изучение генетических основ физиологических механизмов функционирования сердечно-сосудистой системы (ССС), в том числе энергообмена. Митохондриальная ДНК (мтДНК), кодирующая белки электрон-транспортной цепи митохондрий, влияет на энергетические процессы в клетке. В настоящее время известно, что мутации ядерного гена, кодирующего полимеразу  $\gamma$  митохондрий (*POLG1*), приводят к фенокопиям митохондриальных болезней. Ген *POLG1* локализован в хромосоме 15q25. С целью

изучения возможного влияния полиморфного сайта для рестриктазы *TaqI* в гене *POLG1* (замена А на G во втором интроне) на функционирование сердца была прогенотипирована группа индивидов из поселков Тээли, Кунгуртут, Тоора-Хем Республики Тува. Общий объем выборки составил 362 индивида (279 жен., 83 муж.), не имевших выраженной патологии ССС. Средний возраст в выборке 40,3±2,8 года. В качестве количественного признака функционирования ССС были выбраны ростовесовые показатели, параметры ЭКГ и артериальное давление. Анализ скорректированных по возрасту признаков проводили отдельно у мужчин и женщин. Сравнение носителей разных генотипов с помощью дисперсионного анализа не показало достоверной ассоциации аллельных вариантов полиморфизма *TaqI* с показателями ЭКГ и артериальным давлением. Выявлена связь генотипа GG (+*TaqI*) с весом у женщин: 53,78±8,99 (GG) и 57,66±10,59 (AG, AA),  $p=0,0365$ . Результаты исследования говорят о влиянии полиморфного варианта последовательности данного гена на фенотип.

### **ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К РАЗВИТИЮ ФИБРОЗА ПЕЧЕНИ У БОЛЬНЫХ ВИРУСНЫМ ГЕПАТИТОМ**

*Гончарова И.А., Дунаева Л.Е., Белобородова Е.В., Фрейдин М.Б.*

*ГУ НИИ медицинской генетики ТНЦ СО РАН (г. Томск),  
Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

В исследование были включены больные ХВГ (n=61), среди них HCV выявлен у 42 и HBV – у 13 пациентов. Сочетанное инфицирование вирусами гепатитов В и С обнаружено у 6 человек. Для анализа ассоциаций полиморфизмов генов *IL4* (C-590T), *IL4RA* (Ile50Val), *IL12B* (A1188C), *NRAMP1* (D543N, 469+14G/C) с характером течения заболевания больные ХВГ были разделены на три группы в зависимости от стадии фиброза. В первую группу (I) отнесены лица без признаков фиброза. Во вторую (II) – включены пациенты с начальной стадией фиброза и третью (III) – составили лица с умеренной и тяжелой стадиями фиброза. Сравнение частот аллелей и генотипов полиморфных вариантов генов *IL4* (C-590T), *IL12B* (A1188C), *NRAMP1* (D543N, 469+14G/C) не показало различий между группами больных, с разными стадиями фиброза. Однако, было отмечено статистически значимое накопление гетерозигот 50Ile/Val по мере увеличения тяжести фиброза от 7,1 % в группе с отсутствием фиброза до 47,6 % в группе с начальной стадией фиброза и 56 % у больных с умеренной и тяжелой стадиями фиброза ( $p=0,035$  и  $p=0,004$ ). Причем эта ассоциация не зависела от этиологии ВГ (В или С), генотипических особенностей вирусов и длительности заболевания. На основании этих данных можно предположить, что при заболевании ВГ носители гетерозиготного генотипа по маркеру гена *IL4RA* будут иметь повышенный риск развития фиброза печени.

### **ФУНКЦИЯ ГИПОФИЗАРНО-НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ СИСТЕМЫ У НОРОК ПРИ ОТБОРЕ ПО ПОВЕДЕНИЮ И ИЗМЕНЕНИИ ОКРАСКИ МЕХА**

*Гулевич Р.Г., Оськина И.Н., Трапезов О.В.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН  
(г. Новосибирск)*

Специфическая депигментированная пятнистость – первый морфологический эффект селекции у всех domesticируемых видов животных, тогда как понижение уровня функционирования гипоталамо-надпочечниковой системы – первое



регуляторное изменение в процессе экспериментальной доместикации. Целью данной работы было исследование изменения гипофизарно-надпочечниковой системы у норок в процессе селекции на спокойное и агрессивное поведение по отношению к человеку и особенности таких изменений у животных со специфической пятнистостью, появившихся при отборе на спокойное поведение. Исследовали функциональное состояние гипофизарно-надпочечниковой системы (ГНС) у самцов норок из 4 групп: селекционируемых на доместикационное поведение (ручных) стандартной окраски и со специфической депигментацией мехового покрова (пегих), селекционируемых на агрессивное поведение и не селекционируемых по поведению (контрольных). Стресс вызывали ограничением подвижности животных в течение 20 минут в тесных трубообразных проволочных клетках. Содержание кортизола в плазме и надпочечниках определяли методом конкурентного белкового связывания. Отбор норок по поведению независимо от его вектора вызывает понижение содержания кортизола в надпочечниках по сравнению с контрольными не селекционированными животными. Тогда как базальный уровень кортизола в крови у этих животных в данный период исследования не отличается от контрольного. У норок со спокойным типом поведения стандартной окраски уровень кортизола в крови достоверно ниже, чем у агрессивных и со специфической пятнистостью. После стресса во всех исследуемых группах концентрация кортизола в крови достоверно увеличивается до уровня, характерного контрольным животным. При этом концентрация гормона в крови у норок со специфической пятнистостью остается более высокой, чем у норок со спокойным поведением стандартной окраски. Следовательно, отбор норок по поведению, независимо от его вектора, влияет на секреторную функцию надпочечников, вызывая при этом понижение уровня кортизола в крови только у доместифицированных норок стандартной окраски, но не у депигментированных и агрессивных.

#### **ЭКСПРЕССИЯ ГЕНА *ПОМК* И УРОВЕНЬ КОРТИКОСТЕРОНА В КРОВИ У СЕРЫХ КРЫС, СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫХ ПО ПОВЕДЕНИЮ**

*Гулевич Р.Г., Оськина И.Н., Шихевич С.Г., Плюснина И.Ф.*  
*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Целью данной работы было исследование влияния отбора по поведению на уровень экспрессии гена проопиомеланокортина (*ПОМК*) в гипофизе у половозрелых самцов серых крыс (*Rattus norvegicus*) в покое и после стрессирующих воздействий (введения физиологического раствора и 4-часовой рестрикции). Селекция проводилась в двух направлениях – сохранения и ослабления агрессивной реакции на человека или соответственно на агрессивное и ручное поведение. Уровень экспрессии гена *ПОМК* определяли методом Northern blotting, концентрацию кортикостерона в плазме – методом конкурентного белкового связывания. Через 4 часа после введения физиологического раствора содержание кортикостерона в крови возвращалось к базальному у ручных и агрессивных крыс, тогда как экспрессия гена *ПОМК* оставалась существенно повышенной у тех и у других даже спустя 6 часов после инъекции. После 4-часового стресса на фоне достоверно увеличенной концентрации кортикостерона в крови у крыс обоих генотипов, по сравнению с базальной, отмечали лишь тенденцию к повышению уровня экспрессии гена *ПОМК*. Показано достоверное влияние фактора селекции крыс по поведению на уровень экспрессии гена *ПОМК* в гипофизе и концентрацию кортикостерона в крови ( $F_{1,22}=4,30$ ;  $p<0,05$  и  $F_{1,7}=4,88$ ;  $p<0,05$ ). Независимо от стрессирующих условий экспрессия гена *ПОМК* в гипофизе у ручных животных была

выше, чем у агрессивных, и в контроле это различие достигало уровня значимости. В то время как по концентрации кортикостерона в крови, напротив, агрессивные крысы превосходили ручных во всех группах. После 4-х часового стресса на фоне существенно увеличенной концентрации кортикостерона в крови у ручных и агрессивных крыс, по сравнению с базальной, отмечали лишь тенденцию к повышению уровня экспрессии гена *ПОМК*. Через 4 ч после введения физ. раствора содержание гормона в крови возвращалось к базальному у крыс обоих генотипов, тогда как экспрессия гена *ПОМК* оставалась повышенной у тех и у других спустя 6 ч после инъекции, но только у ручных самцов это повышение достигало достоверно значимого уровня. Таким образом, у ручных крыс отмечается более высокий уровень экспрессии гена *ПОМК* в гипофизе и более выраженное его повышение в ответ на введение физ. раствора по сравнению с агрессивными животными.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 05-04-48378).*

#### **НУТРИГЕНОМИКА И ПСИХИЧЕСКИЕ РАССТРОЙСТВА**

*Гуткевич Е.В.*

*ГУ НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

В основе большинства психических расстройств лежит сложное взаимодействие причин, включающих генетические, психологические и социокультуральные компоненты, среди которых особое место занимает питание. Пищевые вещества – нутриенты могут запускать экспрессию генов, формирование рецепторов, активацию и дезактивацию ключевых ферментных систем, осуществлять регуляцию роста, изменять направление и скорость процессов дифференцировки и программируемой смерти клетки (апоптоза), участвовать в процессах метаболизма ксенобиотиков, лекарственных веществ. Нутриенты, в составе которых присутствуют тирозин и триптофан, участвуют в обменах аминов (серотонин, дофамин, норадреналин), меланинов, патогенетически связанных с большинством психических расстройств. ПНЖК оказывают мембранотропное действие на нейроны. С позиций новой концепции медицинской науки – нутригеномики и протеомики актуальным представляется исследование влияния нутриентов на психическое здоровье человека в разном возрасте и их участия (или участия их дефицитов) в генезе врожденных аномалий, что сопровождается подавляющее большинство задержек психического и умственного развития у детей; в развитии психических расстройств лиц зрелого возраста – аффективных, тревожных и других состояний, а также возможного влияния питания при психических расстройствах позднего возраста – болезни Паркинсона, Альцгеймера и подобных им. Кроме того, по заключениям экспертов ВОЗ, в рамках мероприятий первичной профилактики для улучшения здоровья необходимо «доброкачественное питание», а для специфической защиты – «использование специфических питательных веществ».

#### **АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ МОЗГА ПУТЕМ МОЛЕКУЛЯРНО-ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ МОДУЛЯЦИИ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ**

*Дыгало Н.Н.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Рецепторы нейротрансмиттеров, ферменты их обмена, транспортеры и другие белки, важные для клеток ЦНС, являются мишенями, как правило, не очень избирательных средств

традиционной фармакологии, применяемых для коррекции и анализа функций мозга. Молекулярно-фармакологические средства: РНК интерференция и антисенс нокдаун, нацеленные на мРНК белков-мишеней, позволили нам селективно подавить экспрессию альфа<sub>2A</sub>-адренергического рецептора в головном мозге крысы *in vivo*. Эти подходы снижали в мозге уровень мРНК и количество кодируемого ею рецепторного белка. Выявлена негативная регуляция этим рецептором уровня норадреналина в развивающемся головном мозге. Установлены новые функции рецептора, одна из которых заключается в подавлении способности мозга поддерживать активное состояние организма, а другая функция может быть связана с регуляцией онтогенеза, поскольку состоит в активации апоптоза, обеспечивающего элиминацию значительного количества избыточных клеток формирующегося мозга. Молекулярно-фармакологические подходы позволяют исследовать «программирующие» функции белка в онтогенезе. Подавление экспрессии рецептора в головном мозге в критические сроки развития приводило в наших опытах к стойким нарушениям нейрохимии мозга и поведения в зрелом возрасте. Применение РНК интерференции и антисенс нокдауна в ЦНС млекопитающих открывает новые возможности анализа молекулярных механизмов функций мозга, которые реализуются на межклеточном нейрохимическом и организменном поведенческом уровне.

*Работа поддержана грантами: РФФИ 05-04-48190, «Научные школы» № 1516.2003.4, Интеграция СО РАН №50.*

#### **ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНО-БОЛЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕТЕРОХРОМАТИНА В НЕЙРОНАХ РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУР МОЗГА КРЫС С ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ ВОЗБУДИМОСТЬЮ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

*Дюжикова Н.А., Савенко Ю.Н., Миронов С.В., Дудкин К.Н., Вайдо А.И.*

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН (г. Санкт-Петербург)*

В настоящее время механизмы длительных постстрессорных изменений поведения и причины индивидуальных различий по чувствительности к стрессорным воздействиям практически не исследованы. Существует гипотеза, предполагающая, что в основе этих явлений лежат долгосрочные эпигенетические модификации генома нервных клеток, затрагивающие и структуру хроматина. В настоящей работе были исследованы в сравнительном плане характеристики гетерохроматина (площадь и число хромоцентров) в нейронах гиппокампа (поле СА3), сенсомоторной зоны коры и ретикулярной формации среднего мозга крыс линий ВП<sub>1</sub> и НП<sub>2</sub>, различающихся по уровню возбудимости нервной системы, через 24 ч, 2 нед, 2 и 6 мес после длительного эмоционально-болевого стрессорного воздействия (ДЭБС). Выявлены изменения площади гетерохроматина, проявляющиеся в разных структурах мозга зависимым от уровня возбудимости образом. У низковозбудимых крыс линии ВП<sub>1</sub>, у которых наиболее подвержены долгосрочным изменениям после ДЭБС эмоциональные компоненты поведения и обучение, длительные изменения состояния гетерохроматина обнаружены в СА3 поле гиппокампа. У высоковозбудимых крыс линии НП<sub>2</sub> изменения гетерохроматина затрагивают клетки ретикулярной формации среднего мозга – структуры, в которой ранее были зафиксированы различия по возбудимости у крыс исследуемых линий. В нейронах сенсомоторной зоны коры значимых изменений характеристик гетерохроматина выявлено не было.

#### **КИНЕЗИН II И ЕГО РОЛЬ В КОНТРОЛЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ОДНОКЛЕТОЧНОЙ ЗЕЛЕННОЙ ВОДОРΟΣЛИ CHLAMYDOMONAS REINHARDTII**

*Ермилова Е.В., Байбус Д.М., Лапина Т.В.*

*Биологический НИИ СПбГУ (г. Санкт-Петербург)*

Процесс сборки и сохранения функционально активной структуры жгутиков *C. reinhardtii* происходит с участием кинезина II, участвующего в переносе компонентов органелл движения от их основания к вершине (внутрижгутиковый транспорт). Наши данные свидетельствуют о том, что кинезин II вовлечен в процесс контроля реакции хемотаксиса к аммонии. В ходе жизненного цикла изменяется организация аппарата хемотаксиса у *C. reinhardtii*: вегетативные клетки и прегаметы демонстрируют хемотаксис к ионам аммония, тогда как зрелые гаметы утрачивают хемотаксис к аммонии. Было проанализировано хемотаксисное поведение мутантного штамма fla10-1, у которого функция кинезина II блокирована при 32°C. Установлено, что при 32°C вегетативные клетки и прегаметы fla10-1 демонстрируют индекс хемотаксиса в 3-4 раза более высокие, чем клетки дикого типа CC-124 при тех же условиях. В процессе гаметогенеза при 32°C у fla10-1 не происходят изменения реакции хемотаксиса, характерные для клеток дикого типа. Кроме того, гаметы fla10-1 при 32°C сохраняют способность образовывать пары с гаметами противоположного типа спаривания, но при этом не происходит их слияния с последующим формированием зигот; внесение дибутрил-цАМФ полностью восстанавливало процесс образования зигот. Полученные результаты свидетельствуют о том, что элемент внутрижгутикового транспорта, кинезин II, играет важную роль в переносе не только структурных компонентов жгутиков, но также и компонентов сигнальных путей, контролирующих реакцию хемотаксиса к аммонии у вегетативных клеток и гамет, а также образование зигот у *C. reinhardtii*. Таким образом, функция жгутиков одноклеточных организмов, по-видимому, состоит не только в обеспечении их движения, но и в передаче сигналов, контролирующих поведение клеток, что открывает перспективы для выявления элементов жгутикового сигнального пути, гомологичных компонентам высших организмов, в том числе человека.

*Работа поддержана грантом РФФИ 04-04-49695.*

#### **СВЯЗЬ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ DIO, TPO И TSHR С МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ**

*Иванина П.В.*

*Биофизический научный центр Федерального медико-биологического агентства РФ (г. Северск)*

Для оценки связи полиморфизма генов, вовлеченных в метаболизм тиреоидных гормонов (Т<sub>4</sub>, ТТГ) с уровнем физического развития и показателями тиреостата проведено генотипирование полиморфизма 1201 A/G гена тиреоидной йодпероксидазы (TPO), 1814 A/G гена деиодиназы I типа (DIO1) и 206 G/C гена рецептора тиреотропного гормона (TSHR) у здоровых детей ЗАТО Северск (n=350, 165 девочек, 185 мальчиков) 7–11 лет. Не показано влияние пола на уровень тиреоидных гормонов. Отмечена статистически значимая отрицательная корреляция между уровнем Т<sub>4</sub> и объемом щитовидной железы (ЩЖ) и ростом детей (p=0,05). Выявлена корреляция уровня ТТГ с ростом и весом по оценке уровня физического развития (УФР) (p<0,05) и положительная корреляция с индексом массы тела (ИМТ) (p<0,01). Методом логистической регрессии показана статистически значимая связь полиморфизма 1201 A/G гена TPO и полиморфизма 206 G/C гена TSHR с ростом (p=0,05 и p=0,04): в группе детей низкого рос-

та (<127 см) частота генотипа 1201 GG (TPO) была выше, чем в группе высоких детей (>141 см; 30,00 и 10,53 %), отмечено отсутствие вариантов 206 GC, CC гена TSHR в группе высоких детей. Для полиморфизма 206 G/C гена TSHR показана связь с массой тела ( $p=0,03$ ). Таким образом, полиморфизм генов, вовлеченных в синтез и метаболизм тиреоидных гормонов, по-видимому, изменяет биологическую активность кодируемых белков, оказывая влияние на нормальную изменчивость уровней тиреоидных гормонов, и опосредованно вносит вклад в регуляцию веса тела и процесс роста организма.

#### **ПЕРВИЧНАЯ И ВТОРИЧНАЯ ЛЕКАРСТВЕННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ МБТ К РИФАМПИЦИНУ У БОЛЬНЫХ ТУБЕРКУЛЕЗОМ, ПРОЖИВАЮЩИХ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

*Изакова Ж.Т., Пак О.А., Узупова А.У., Гончарова З.А., Тумашова А.Ф., Кожомкулов М.Ж., Кожомкулов Ж.К., Чубаков Т.Ч., Алишеров А.Ш., Фрейдланд Дж., Алдашев А.А., Саверченко В.А.*

*Институт молекулярной биологии и медицины (г. Бишкек, Киргизия),*

*Национальный центр фтизиологии (г. Бишкек, Киргизия),*

*Госпиталь Хаммерсмит (г. Лондон, Великобритания)*

Кыргызстан относится к числу стран с высоким уровнем заболеваемости туберкулезом (131,3 на 100 000 населения). Ежегодно наблюдается рост количества больных, носителей лекарственно устойчивых штаммов МБТ. Цель: определить частоту распространения первичной и вторичной лекарственной устойчивости М.Тuberculosis к рифампицину, а также характеризовать тип мутаций в гене *groV* МБТ, циркулирующих на территории Кыргызской Республики. Нами обследовано 501 больных туберкулезом, проживающих в Кыргызской Республике. Мутации в гене *groV*, обуславливающих резистентность к рифампицину, идентифицировали методом биологических микрочипов. В нашем исследовании лекарственная резистентность к рифампицину выявлена у 40,3 % (202 из 501) обследованных больных. При этом первичная лекарственная устойчивость у них составила 25,7 %, а вторичная 61,8 %. У больных туберкулезом устойчивость МБТ к рифампицину чаще всего обусловлена мутациями *groV* gene в 531 кодоне (у 125 из 202; 61,8 %), при этом Ser531→Leu встречалась в 122 из 202 (60,4 %) случаев. В 526-м кодоне сосредоточено 18,3 % точечных мутаций в виде следующих: His 526 →Tyr (9 из 202; 4,45 %); His526 →Asp (9 из 202; 4,45 %); His 526 →Arg (9 из 202; 4,45 %).

#### **МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МУТАЦИЙ PPOV ГЕНА MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS, ЦИРКУЛИРУЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

*Изакова Ж.Т., Пак О.А., Узупова А.У., Гончарова З.А., Тумашова А.Ф., Кожомкулов М.Ж., Кожомкулов Ж.К., Чубаков Т.Ч., Алишеров А.Ш., Фрейдланд Дж., Алдашев А.А., Саверченко В.А.*

*Институт молекулярной биологии и медицины (г. Бишкек, Киргизия),*

*Национальный центр фтизиологии (г. Бишкек, Киргизия),*

*Госпиталь Хаммерсмит (г. Лондон, Великобритания)*

Для разных стран характерна разная частота встречаемости отдельных мутаций гена *groV* Mycobacterium tuberculosis. Учитывая регионально-географические особенности распространения мутаций в гене *groV*, обуславливающих резистентность к рифампицину, мы изучили спектр мутаций в 507-533 кодонах гена *groV* МБТ, циркулирующих на территории Кыргызской Республики. Исследовано 519 клинических образцов

ДНК МБТ, выделенных от больных туберкулезом, проживающих в 8 регионах. Устойчивость МБТ к рифампицину идентифицировали методом биологических микрочипов. Методом биологических микрочипов выявлено 318 (61,3 %) чувствительных и 201 (38,7 %) рифампицин-устойчивых штаммов МБТ. Среди всех проанализированных рифампицин-устойчивых штаммов МБТ нам удалось выявить 18 различных типов мутаций, локализованных в 8 кодонах гена *groV*. При этом мутации в 531-м и 526-м кодонах встречались наиболее часто. Среди всех рифампицин-устойчивых штаммов в 62,2 % (125 из 201) случаев обнаружена мутация в 531-м кодоне, при этом (Ser531→Leu) идентифицирована в 60,7 % (122 из 201) случаев. Вторым по частоте встречаемости является мутация в 526-м кодоне – 18,4 % (37 из 201). Всего в 526-м кодоне выявлено 5 различных типов мутаций; в том числе нуклеотидная замена His526→Tyr – 4,97 %, (10 из 201); His 526→Asp – 4,97 % (10 из 201); His 526→Arg – 3,98 % (8 из 201); His526→Leu – 2,98 % (6 из 201); His526→Pro – 1,5 % (3 из 201). Тремя по частоте встречаемости являются мутации в 516-м и 511-м кодонах. В 516-м кодоне встречались мутации Asp516→Tyr – 4,47 % (9 из 201) и Asp516→Val – 0,99 % (2 из 201). В 511-м кодоне основной мутацией является Leu511→Pro – 5,47 % (11 из 201). Мутации в 533-м, 522-м, 513-м и 512-м кодонах являются редкими. В нашем исследовании частота встречаемости каждой из мутаций в 533-м, 522-м и 513-м кодонах среди всех рифампицин-устойчивых штаммов составила всего 1,5 %, а мутация в 512-м кодоне встречалась в 2,0 % случаев. Таким образом, мутации обнаруженные в нашем исследовании, согласуются с данными, полученными на территории РФ и отличаются от данных западно-европейских и североамериканских стран.

#### **РОЛЬ СЕРТОНИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ В ПОСЛЕДСТВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО СОЦИАЛЬНОГО СТРЕССА У ИНБРЕДНЫХ МЫШЕЙ**

*Корякина Л.А.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Стимуляция серотонинергической системы как экзогенным амином, так и введением агонистов 5-HT<sub>1A</sub> рецепторов, или антагонистов 5-HT<sub>2</sub> рецепторов, приводила к развитию нейрогенных повреждений в ткани желудка интактных мышей. В условиях хронического социального стресса у инбредных мышей линий C57BL/6J (C57) и CBA/Lac (CBA) были выявлены существенные различия в состоянии слизистой, в зависимости от исхода ежедневных парных агонистических поединков между самцами (победители и побежденные) и генотипа. У побеждаемых в течение 10 дней самцов обеих линий увеличивается число геморрагий и эрозий в слизистой оболочке желудка по сравнению с контрольными животными и победителями. При центральном введении антагонистов 5-HT<sub>2</sub> рецепторов ципрогептадина и кетансерина после трех ежедневных агонистических взаимодействий у побежденных самцов C57 наблюдалось снижение числа эрозий и отсутствие эффекта препаратов на состояние слизистой у побежденных самцов линий CBA, так же как и у победителей обеих линий. Внутривентрикулярное введение на 10-й день социального стресса блокатора 5-HT<sub>2</sub> рецепторов ритансерина также сопровождалось у побежденных самцов значительным снижением числа повреждений в слизистой и отсутствием изменений в ткани желудка у победителей обеих исследованных линий. Вместе с тем ранее было показано, что центральное введение серотонина 10-й день агонистических взаимодействий модифицирует реакцию слизистой не только у побежденных самцов обеих линий, но и у победителей. Поскольку серотонин мозга реализует свои эффекты преимущественно через 5-HT<sub>1</sub> рецепторы,

можно предположить, что при социальном стрессе в процессы нейрогенной дистрофии желудка вовлечены оба типа серотониновых рецепторов. При внутрибрюшинном введении агонистов 5-НТ<sub>1А</sub> рецепторов флезиноксана (0,5 мг/кг) самцам линии СВА и 8-ОН-ДРАТ (0,1–0,5 мг/кг) на 10-й день стресса были выявлены изменения в состоянии ткани желудка. Было показано, что характер реакции слизистой желудка инбредных мышей на стимуляцию серотонинергической системы в условиях хронического социального стресса в значительной степени обусловлен эмоциональным статусом животных (победитель или побежденный) и их генотипом.

### **СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСЛЕДСТВЕННОЙ КОМПОНЕНТЫ ПОДВЕРЖЕННОСТИ К ГИПЕРТРОФИИ МИОКАРДА РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА**

*Макеева О.А., Голубенко М.В., Пузырев К.В., Пузырев В.П.*

*ГУ НИИ медицинской генетики ТНЦ СО РАМН (г. Томск),  
ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Гипертрофия миокарда – неспецифический адаптивный ответ сердца на разные стимулы (перегрузку давлением и объемом, эндокринные нарушения при сахарном диабете, гибель части функционирующего миокарда в результате острого инфаркта, мутации в генах сократительных белков и т.д.). Несмотря на все это разнообразие, могут существовать общие генетические механизмы и гены предрасположенности для разных по этиологии форм гипертрофии сердца. Проведен анализ структуры наследственной компоненты подверженности гипертрофии миокарда различного генеза (гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) при эссенциальной гипертонии (ЭГ), n=136; ГЛЖ при артериальной гипертонии, сочетающейся с сахарным диабетом II типа (АГ и СД II), n=95; гипертрофической кардиомиопатии (ГКМП), n=32). Изучены 15 полиморфных вариантов 9 генов, участвующих в гипертрофическом ответе миокарда на разных этапах его регуляции (*ACE*, *AGTR<sub>1</sub>*, *GNB<sub>3</sub>*, *TNF*, *NOS<sub>3</sub>*, *MYBPC<sub>3</sub>*, *MYH<sub>7</sub>*, *GATA<sub>4</sub>*, *PPP<sub>3CA</sub>*). Выявлено, что большинство генов, для которых показаны ассоциации с параметрами миокарда, являются общими для этиологически разных форм ремоделирования. В то же время существуют специфические для каждой формы гипертрофии гены. В частности, показано, что при ЭГ определяющая роль принадлежит полиморфным вариантам генов ренин-ангиотензиновой системы (*ACE* и *AGTR<sub>1</sub>*), в то время как при АГ в сочетании с СД II наибольший вклад в генетическую предрасположенность к ГЛЖ вносят функциональные варианты гена эндотелиальной синтазы оксида азота (*NOS<sub>3</sub>*). При ГКМП существенная роль в определении тяжести фенотипа принадлежит генам сократительных белков: показано, что не только мутации, но и полиморфные варианты генов *MYH<sub>7</sub>* и *MYBPC<sub>3</sub>* влияют на степень гипертрофии ЛЖ.

### **ЭФФЕКТЫ ОТБОРА ПО ПОВЕДЕНИЮ И МУТАЦИИ HOODED НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ГИПОФИЗАРНО-НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ СИСТЕМЫ У СЕРЫХ КРЫС**

*Оськина И.Н., Прасолова Л.А.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

У селекционируемых на доместикационное поведение серых крыс с высокой частотой наблюдается проявление полурецессивной мутации депигментации шерстного покрова: *hooded*. Отбор животных на доместикацию сопровождается также функциональным ослаблением всех звеньев гипофизарно-надпочечниковой системы (ГНС). В данной работе исследовались плеiotропные эффекты мутации *hooded* и про-

веден сравнительный анализ направления действия отбора и мутации на функцию ГНС. У ручных крыс гомозигот по *hooded*, также как и у серых ручных крыс, базальная и стрессорная активность ГНС снижена по сравнению с агрессивными. Однако, если уровни кортикостерона у этих крыс существенно не различались, то уровни АКГГ в крови у крыс *hooded* были достоверно выше, чем у серых. При этом у крыс *hooded* повышение содержания кортикостерона в крови в ответ на стресс, а затем его возвращение к базальным значениям происходило более медленно по сравнению с ручными. Можно полагать, что мутация *hooded* влияет на активность ГНС, но в отличие от отбора по поведению мутация влияет и на временные параметры этой активности. Снижение активности ГНС при отборе на доместикацию сопровождается также изменениями на уровне морфологии коры надпочечников. У ручных крыс по сравнению с агрессивными объем ядер клеток пучковой зоны, где синтезируются глюкокортикоиды, достоверно меньше, наблюдается «размытость» ее структуры. По основным морфофункциональным параметрам кора надпочечников крыс *hooded* не отличается от таковой ручных крыс. Однако у них меньше относительная масса надпочечников, но при этом отмечается большее число митозов в клетках пучковой зоны, что свидетельствует о больших регенерационных возможностях этой зоны надпочечников.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 05-04-48378).*

### **РОЛЬ СЕРТОНИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ МОЗГА В РЕГУЛЯЦИИ АГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ**

*Попова Н.К.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Многочисленные данные свидетельствуют об ингибирующем влиянии серотонинергической системы мозга на различные формы агрессивного поведения. Ранее нами было установлено, что селекция животных на низкую агрессивность по отношению к человеку сопровождается значительными изменениями в уровне и метаболизме серотонина в мозге: у неагрессивных крыс и серебристо-черных лисиц уровень серотонина и активность ключевого фермента его биосинтеза – триптофангидроксилазы повышены. Реализуются эффекты серотонина через многообразные 5-НТ рецепторы. Среди них особое внимание привлекают рецепторы 5-НТ<sub>1А</sub> типа, участвующие в механизмах обратной связи в серотониновой системе мозга и в регуляции тревожности и депрессии. На крысах-пасюках нами было показано действие агониста 5-НТ<sub>1А</sub> рецепторов 8-ОН-ДРАТ, снижающее вызванную страхом защитно-оборонительную агрессию. Были изучены особенности экспрессии 5-НТ<sub>1А</sub> рецепторов в структурах мозга и функциональная активность этих рецепторов у крыс-пасюков, селекционированных в течение более 50 поколений на низкую и высокую агрессивность по отношению к человеку. Установлено, что высоко агрессивные крысы отличаются от неагрессивных крыс более низкой экспрессией мРНК 5-НТ<sub>1А</sub> рецепторов в среднем мозге, сниженной плотностью этих рецепторов в ряде структур мозга и пониженной функциональной активностью 5-НТ<sub>1А</sub> рецепторов, проявлявшейся ослабленной гипотермической реакцией и реакцией сокращения нижней губы (Lower Lip Retraction, LLR) на введение 5-НТ<sub>1А</sub> агониста. Полученные данные свидетельствуют об участии 5-НТ<sub>1А</sub> рецепторов в регуляции агрессивного поведения и о вовлечении этих рецепторов в механизмы генетической предрасположенности к высокой агрессивности.

*Работа поддержана грантом Ведущих научных Школ России НШ-1516 и Интеграция.*

### ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ИНТЕРФАЗНОГО ЯДРА КЛЕТКИ

Семенов А.Г., Шилов Б.В., Романова М.С., Ильинских Н.Н.

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

В настоящее время в связи с бурным развитием компьютерных технологий появились публикации, в которых проводится морфометрическая оценка состояния интерфазной клетки. Оценивая имеющиеся программы, мы обратили особое внимание на Image J 1.33, разработанную Wayne Rasband National Institutes of Health (USA). Появление совершенной цифровой фототехники позволяет при использовании светового микроскопа получить изображение с высоким уровнем разрешения, достигающим практически 1 млн пикселей на 1 клетку, что дает возможность детализировать наблюдаемые структуры в интерфазном ядре. Особое внимание при этом привлекает различная степень компактизации хроматина, что, как известно, свидетельствует о процессах экспрессии генетического материала и, следовательно, функциональной активности клетки. Нами применен для оценки гетерохроматиновых структур метод псевдоцветов с выделением зон компактизации примембранного и околядрышкового хроматина, помимо этого проведена оценка площади ядер и ядрышек в культурах перевиваемых клеток человека. Известно, что ядрышко является особой зоной, где происходит биосинтез рибосомального материала, и размеры этого участка могут свидетельствовать об активизации, или наоборот, ингибировании процессов белкового синтеза в клетке. Примембранный хроматин образован в основном особыми зонами хромосом и играет огромную роль в поддержании архитектоники ядра. Изучение процессов малигнизации клеток при использовании высокого разрешения позволило выявить нам в примембранной зоне районы экструзии хроматина с его выбросом в цитоплазму. Не исключено, что этот процесс связан с наблюдаемой генетической нестабильностью в раковых клетках.

### ДИНАМИКА АЦЕТИЛИРОВАНИЯ ГИСТОНОВ ГИППОКАМПА ПОСЛЕ ЭМОЦИОНАЛЬНО-БОЛЕВОГО СТРЕССИРОВАНИЯ У КРЫС

Соколова Н.Е., Вайдо А.И.

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН  
(г. Санкт-Петербург).*

Ранее нами было показано, что длительное эмоционально-болевое стрессирование крыс (ЭБС) влияет на молекулярно-генетические процессы нервных клеток, затрагивая такие уровни, как синтез РНК и перестройку высокоупорядоченных структур гетерохроматина. Целью настоящего исследования стало дальнейшее изучение эпигенетических механизмов, регулирующих транскрипционную активность генома нервных клеток. В ядрах интерфазных нейронов срезов гиппокампа крыс с низкой (линия ВП<sub>1</sub>) и высокой возбудимостью (линия НП<sub>2</sub>) нервной системы исследовали уровень ацетилирова-

вания гистона H<sub>4</sub> после двух недельного ЭБС по Гехту. Детекцию ацетильных групп проводили DAB-ABC иммунопероксидазным методом panAcetyl (C<sub>4</sub>):sc8663 антителами к H<sub>4</sub>, (SantaCruz Biotechnology, Inc) через сутки и две недели после ЭБС. Наши исследования показали, что через две недели после стрессирования увеличивалось количество свободных ацетильных групп на 30 % у линии крыс ВП<sub>1</sub>, в то время как, у крыс линии НП<sub>2</sub> изменений ни через сутки, ни через две недели отмечено не было. Одним из эпигенетических механизмов, участвующих в процессе транскрипции является ацетилирование гистонов. Увеличение числа ацетильных групп, в частности, в молекулах гистона H<sub>4</sub> ведет к ремоделированию структуры хроматина и может являться критическим компонентом транскрипционной регуляции. Полученный нами факт повышения ацетилирования гистона H<sub>4</sub> у низко-возбудимых крыс согласуется с ранее полученными данными о том, что в этих же условиях ЭБС происходило уменьшение конденсации гетерохроматина и увеличение уровня ядерной РНК.

### НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ В ИНГИБИРУЮЩЕМ ВЛИЯНИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА НА ПОЛОВУЮ АКТИВАЦИЮ САМЦОВ МЫШЕЙ

Тибейкина М.А., Кузнецова Е.Г., Амстиславская Т.Г.

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Половая активация является начальным этапом полового поведения. Предъявление рецептивной самки за прозрачной перегородкой вызывает у самцов-мышей специфическое поведение (увеличение времени пребывания у перегородки и числа подходов к ней) и активацию гипоталамо-гипофизарно-семенникового комплекса. Исследовано влияние воздействий, различающихся временем действия стрессора (непосредственно до предъявления самки и одновременно с её предъявлением), на мотивационный и гормональный ответ самцов-мышей трех линий. Как предшествующий, так и одновременный с половой стимуляцией стресс снижал время пребывания самца СВА у перегородки, за которой находилась самка, при этом отсутствовал и активирующий эффект самки на уровень тестостерона в крови. У самцов линии СЗН/HeJ снижение поведенческого ответа отмечено только на одновременное с появлением самки воздействие, при котором отсутствовал и активирующий эффект самки на уровень тестостерона в крови самца. Самцы линии ICR, напротив, оказались более чувствительными к предшествующему появлению самки стрессированному влиянию: время пребывания у перегородки снижалось вдвое по сравнению с контролем, отсутствовал активирующий эффект самки на уровень тестостерона в крови. Таким образом, наследственные особенности вносят существенный вклад в выраженность половой активации, нарушенной эмоциональным стрессом.

*Работа поддержана грантом Ведущих научных Школ России НШ-1516.*

### **ХIII. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ КЛЕТКИ**

#### **НОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МЕХАНИЗМАХ РЕГУЛЯЦИИ ГОМЕОСТАЗА КАЛИЯ**

*Айзман Р.И.*

*Новосибирский государственный педагогический университет  
(г. Новосибирск)*

В экспериментах на крысах разного возраста исследовалась роль пищеварительного тракта, тканевых депо и почек в регуляции баланса калия. Установлено, что в детском возрасте всасывание калия в кишечнике существенно выше, чем у взрослых. Это обусловлено более высокой активностью апикально-расположенных  $K^+$ -АТФаз, обеспечивающих абсорбцию катиона. В то же время  $K^+$ -секретирующие транспортные механизмы более активны у взрослых животных. Следовательно, результирующий вектор транспорта калия направлен на всасывание у молодых животных и на секрецию у взрослых. Катехоламины, особенно  $\beta$ -адренергические агонисты, соматостатин, нейропептиды, гипокалиемия, повышают абсорбцию катиона, а глюко- и минералокортикоиды, простагландины, высокая калиевая диета стимулируют секрецию калия. Существенную роль в активации  $Na^+K^+$ -АТФазы в дистальных отделах толстого кишечника и собирательных трубках нефронов играет выделенный новый трансмембранный белок СНФ. Его синтез индуцируется альдостероном и гиперкалиемией, в меньшей степени – дефицитом натрия и выявляется только у взрослых животных. В раннем онтогенезе экскреция калия почками значительно ниже, чем у взрослых, в связи с пониженной СКФ и его секрецией в нефроне. Содержание  $K^+$  во всех тканях животных раннего возраста достоверно выше, чем у взрослых, однако они не обладают способностью депонировать избытки катиона при повышении его концентрации в крови или отдавать  $K^+$  при понижении его концентрации в плазме. Обсуждаются механизмы распределения  $K^+$  в секторах организма в онтогенезе.

#### **СРАВНЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОПУХОЛЕЙ, ОППОЗИТНЫХ ПО ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К АПОПТОГЕННОМУ ДЕЙСТВИЮ ЦИКЛОФОСФАНА**

*Андреева Е.М., Миронова Н.Л., Зенкова М.А., Попова Н.А.,  
Николин В.П., Каледин В.И.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск),  
Институт химической биологии и фундаментальной медицины  
СО РАН (г. Новосибирск),  
Новосибирский государственный университет (г. Новосибирск)*

Возникновение лекарственной устойчивости опухолей связывают в числе прочих с нарушениями экспрессии генов, белковые продукты которых вовлечены в механизмы апоптоза (p53, bcl-2) или в транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану (mdr1a, mdr1b). В данной работе проведено сравнение уровня экспрессии генов mdr1a, mdr1b, p53 и bcl-2 методом ОТ-ПЦР в клетках первичных культур опухолей, полученных из перевиваемых лимфосарком мышей LS и RLS. Опухоль LS чувствительна к апоптогенному действию циклофосфана. Опухоль RLS, полученная из опухоли LS путем пассирования на низких концентрациях циклофосфана, резистентна к действию высоких концентраций циклофосфана. Показано, что для опухоли RLS характерны повышенные уровни экспрессии генов mdr1b и bcl-2 по сравнению с опухолью LS, тогда как уровень экспрессии гена p53 выше в

клетках опухоли LS. Таким образом, возникновение лекарственной устойчивости в клетках опухоли RLS связано с изменением уровня экспрессии, по крайней мере, трех генов, что, возможно, свидетельствует о нарушении общего для этих генов регуляторного механизма.

*Работа поддержана Программами РАН «Молекулярная и клеточная биология» и «Наука – медицине», грантом «Ген-направленные биологически активные вещества».*

#### **ЭФФЕКТЫ МЕЖКЛЕТОЧНЫХ СИГНАЛОВ НА ЭКСПРЕССИЮ МРНК БЕЛКОВ АПОПТОЗА В РАЗВИВАЮЩЕМСЯ МОЗГЕ**

*Баннова А.В., Меньшиков П.Н., Калинина Т.С., Дыгало Н.Н.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Физиологический апоптоз – неперенный компонент формирования мозга. Способность гормонов и нейротрансмиттеров влиять на этот процесс остается во многом неясной. Исследовали действие стероидного гормона стресса – гидрокортизона и стимулятора альфа<sub>2</sub>-адренорецепторов – клонидина на уровень мРНК белков апоптоза в развивающемся мозге крыс. Клонидин, введенный в мозг 18-дневным плодам, увеличивал уровень мРНК каспазы-3, ключевой протеазы апоптоза, и долю фрагментированной ДНК в их стволе и коре через 3 дня после инъекции. Подкожное введение клонидина неонатальным крысам также повышало уровень мРНК каспазы-3 и увеличивало фрагментацию ДНК в стволе мозга. Гидрокортизон через 6 часов после введения увеличивал в коре и гиппокампе 8-дневных крыс мРНК антиапоптозного белка Bcl-X<sub>L</sub> и снижал в коре мозга уровень мРНК каспазы-3, а в гиппокампе – отношение Вах/Bcl-X<sub>L</sub>. Острое введение гормона повышало мРНК каспазы-3 и фрагментацию ДНК в стволе плодов и неонатальных крыс. Длительное воздействие гормона на неонатальных животных увеличивало уровень мРНК проапоптозного белка Вах в их стволе и гиппокампе, а также повысило в последнем отношении Вах/Bcl-X<sub>L</sub>. Таким образом, внеклеточные сигнальные молекулы способны влиять на ход программируемой гибели клеток в развивающемся головном мозге. Эти факты свидетельствуют о возможном участии апоптоза в осуществлении длительных программируемых эффектов гормонов и нейротрансмиттеров в критические периоды онтогенеза на формирование ЦНС.

*Работа поддержана грантами РФФИ 05-04-48190; Научные школы № 1516.2003.4; Интеграция СО РАН № 50; «Фондом содействия отечественной науке».*

#### **ВНУТРИКЛЕТОЧНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ В ГЛАДКИХ МЫШЦАХ**

*Баскаков М.Б., Медведев М.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Методами двойного «сахарозного моста» и механографии исследована роль Са-связывающих белков, цАМФ, протеинкиназы С (ПКС), Na/H-обмена, внутриклеточного рН, Na, K, 2Cl котранспорта (НКСС) и Cl<sup>-</sup> в регуляции электрической и сократительной активности гладкомышечных клеток (ГМК) мочеочника и taenia coli морской свинки, трахеи и аорты белых крыс. Установлено, что кальмодулин-подобный Са-связывающий белок является структурным или регуляторным компонентом потенциал-зависимых Ca<sup>2+</sup>-каналов ГМК. Буферная емкость цитоплазмы для Ca<sup>2+</sup> во многом определяет

величину и характер реакций ГМК на действие БАВ. В ГМК *taenia coli* цАМФ, как и в кардиомиоцитах, активирует  $Ca^{2+}$  и  $K^{+}$  компоненты мембранной проводимости, но в ГМК доминируют эффекты активации  $K^{+}$ -проводимости мембраны. Реализация угнетающего влияния ПК С на электрогенез ГМК мочеоточника и *taenia coli* опосредована активацией  $Na^{+}/H^{+}$ -обмена, подщелачиванием цитоплазмы и повышением  $K$ -проводимости мембраны ГМК. Изменения осмолярности среды вызывают сокращения ГМК. Сокращения изолированных препаратов аорты при гипер- и изотонической стрижки клеток устойчивы к действию антагонистов входа  $Ca^{2+}$  и частично сохраняются в бескальциевом ЭГТА-содержащем растворе. При этом уменьшается вход  $^{45}Ca$  в изолированные ГМК. Гипотетически эти феномены могут объясняться индуцированной стрижкой модулирующей кавеол. Сжатие клетки может изменять архитектуру мембраны, молекулярную сборку и ультраструктуру кавеол, вызывать стимуляцию НКСС, деполяризацию мембраны ГМК и, как следствие, сокращение. Вместе с тем эти сокращения лишь частично зависят от наружного кальция. Значимая компонента сократительных реакций обусловлена, вероятно, модуляцией цитоскелетом  $Ca$ -сигнализации и/или сократительного аппарата ГМК. Эта гипотеза требует дальнейших исследований. При гипотоническом набухании клеток развивалось транзиторное повышение механического напряжения сосудистого сегмента, которое, по данным экспериментов с выключением НКСС, блокированием  $Ca^{2+}$ - и  $Cl^{-}$ -каналов, обусловлено входом наружного кальция вследствие деполяризации мембраны, вызванной активацией хлорных токов. Это подтверждается и данными о достоверном увеличении потенциалзависимого входа  $^{45}Ca$  в изолированные ГМК в гипотонической среде. В экспериментах с одновременной регистрацией электрической и сократительной активности ГМК мочеоточника были получены данные о важной роли НКСС и хлорных токов в электрогенезе и сопряжении возбуждения-сокращения, а также сведения, подтверждающие участие хлорных токов в механизмах действия агонистов  $\alpha_1$ -адрен- и  $H_1$ -гистаминергических рецепторов.

#### АКТИВНОСТЬ АСПАРТИЛЬНОЙ ПРОТЕАЗЫ КАТЕПСИНА D В ПЕЧЕНИ У КРЫС ПРИ СТАРЕНИИ

*Венедиктова А.А., Фаламеева О.В., Юзько Ю.В.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН, ГУ НИИ травматологии и ортопедии (г. Новосибирск)*

Катепсин D относится к аспартильным протеазам, локализованным в лизосомах различных типов клеток. Высокая активность катепсина D обнаружена в макрофагах, прежде всего в купферовских клетках печени крыс. Функциональная роль катепсина D связана с внутрилизосомным перевариванием белка. Обнаружена связь между каталитической активностью и концентрацией катепсина D у некоторых видов млекопитающих. Полагают, что с возрастом увеличивается концентрация иммунологически активного катепсина D, в то время как активность фермента снижается. Цель работы – изучить активность катепсина D в печени крыс Wistar и Oxyus, которые рассматриваются как модель старения. Активность катепсина D оценивали спектрофотометрическим методом, в качестве субстрата использовали азо-казеин (Fluka, США) с применением специфического ингибитора катепсина D – пепстатина. В работе использованы крысы Wistar в возрасте 12 и 18 месяцев и соответствующего возраста крысы Oxyus, интактные мышцы CVA/C57Bl. В результате проведенных исследований обнаружено, что у крыс Wistar в возрасте 12 месяцев и мышечная активность катепсина D в печени одинакова. Имеется тенденция к увеличению активности катепсина D в печени в возрасте 12 месяцев у крыс линии Oxyus по сравнению с крысами Wistar. С возрастом у крыс Wistar наблюдается тенденция к

снижению активности катепсина D, в то время как у крыс Oxyus, напротив, данный показатель увеличивается почти в два раза. Поскольку у крыс Oxyus увеличена активность этой аспартильной протеазы, активирующей другие ферменты лизосом, можно предположить повышение активности других протеаз у крыс линии Oxyus.

#### НАРУШЕНИЯ ПРОЛИФЕРАТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ФИБРОБЛАСТОВ ДЕРМЫ ПРИ СТАРЕНИИ КОЖИ

*Витрук Т.Ю., Пестерев П.Н., Рязанцева Н.В., Мирятова Т.Л., Беляева А.Ю.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

В настоящее время доля лиц пожилого и старческого возрастов в популяции во многих странах превысила 20 %. Многочисленные экспериментальные и клинические исследования до сих пор не вскрыли молекулярных механизмов старения тканей макроорганизма, в том числе и кожи. Недостаточно изучена динамика возрастных структурных изменений коллагенового каркаса дермы кожи. Основной коллагенообразующей клеткой соединительной ткани является фибробласт. Об участии фибробластов в старении кожи существуют лишь фрагментарные данные, что диктует необходимость более детального рассмотрения их структурно-функциональных свойств в этом процессе. Цель исследования. Оценить пролиферативный потенциал фибробластов дермы при старении кожи. Материалом исследования являлись биоптаты кожи здоровых женщин в возрасте от 40 до 60 лет (пациентки клиники пластической хирургии, 7 человек) и кожно-мышечные лоскуты 3 человеческих эмбрионов (медицинские абортусы, срок 8-12 недель). Получение фибробластов дермы проводилось путём фрагментации и трипсинизации кусочков кожи. Культивирование клеток осуществлялось в среде Игла, содержащей 10 % эмбриональную телячью сыворотку, L-глутамин, гентамицин. Материал культивировали при температуре  $37^{\circ}C$  и 5 %  $CO_2$  в течение 7–10 сут. Оценивали пролиферативный потенциал дермальных фибробластов по скорости образования клеточного монослоя. При исследовании эмбриональной ткани уже на 3–5-й день отмечался активный рост клеток с образованием монослоя фибробластов. При исследовании биоптата дермы взрослых людей в 3 случаях был выявлен слабый рост дермальных фибробластов на 5–7-е сут с дальнейшей их гибелью. В 4 случаях клеточного роста обнаружить не удалось. Полученные данные указывают на высокий пролиферативный потенциал эмбриональных фибробластов, тогда как у фибробластов дермы взрослых людей обнаружился низкий потенциал их пролиферации. Существует предположение о том, что ограничение продолжительности жизни культуры фибробластов связано с фактом их старения на клеточном уровне, что косвенно свидетельствует о нарушении их функциональных свойств. Это принципиально важно с позиции оценки коллагенсинтезирующей функции фибробластов дермы и понимания механизмов старения кожи.

#### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЯ НОРАДРЕНАЛИНА И ГАМК НА ИОННЫЕ НАСОСЫ МЕМБРАНЫ СОМАТИЧЕСКИХ МЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК ДОЖДЕВОГО ЧЕРВЯ

*Волков Е.М., Нуруллин Л.Ф., Сабирова А.Р., Обухова А.С.*

*Казанский государственный медицинский университет (г. Казань)*

Норадреналин (НА) увеличивает мембранный потенциал покоя (МПП) мышечных клеток дождевого червя *Lumbricus terrestris*. Инактивация  $Na^{+}K^{+}$ -насоса убаином устраняет

гиперполяризующий эффект НА, как и присутствие в растворе пропранолола. Добавление в раствор верапамила также препятствует способности НА изменять МПП. Увеличение цитозольной концентрации  $Ca^{2+}$  с помощью кофеина не влияло на МПП. Блокатор кальмодулина – хлорпромазин, сам по себе не изменяя МПП, блокирует гиперполяризацию мембраны, возникающую в присутствии НА. ГАМК, также как и НА, вызывает гиперполяризацию мышечных клеток. Добавление в раствор убаина, хлорпромазина, бикукулина, удаление из раствора  $Ca^{2+}$ , блокада кальциевых каналов верапамилем снимают действие ГАМК на МПП. Таким образом, НА и ГАМК через разные рецепторные входы обеспечивают вход в клетку экстраклеточного  $Ca^{2+}$ , который при участии кальмодулинподобных белков усиливает работу ионных насосов, что вызывает гиперполяризацию мембраны. Ранее нами было показано существование в мышечных клетках дождевого червя активного котранспорта  $Cl^-$ , также вносящего существенный вклад в величину МПП. Фуросемид – блокатор котранспорта  $Cl^-$  деполаризует мембрану. На его фоне ГАМК утрачивает способность увеличивать МПП, тогда как НА ее сохраняет. Можно предположить, что действие НА направлено на активацию  $Na^+K^+$ -помпы и в меньшей степени котранспорта  $Cl^-$ , тогда как ГАМК, прежде всего, усиливает электрогенный котранспорт  $Cl^-$ .

*Работа поддержана грантом РФФИ 03-04-48303.*

#### **АНАЛИЗ КОНЦЕНТРАЦИИ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОГО КАЛИЯ В ОДНОКЛЕТОЧНОМ ЭМБРИОНЕ МЫШИ**

*Гольдштейн Д.В., Аксиров А.М., Кантор Г.М.,  
Позорелов А.Г.*

*Институт теоретической и экспериментальной биофизики  
РАН (г. Пуццо)*

Калий является основным клеточным катионом, изменение концентрации которого вызывает ряд молекулярно-генетических трансформаций. Концентрация цитоплазматического калия регулируется посредством  $Na/K$ -АТФазы и системой калиевых каналов. Для раннего зародыша млекопитающих с низким уровнем активного транспорта прогнозируются колебания уровня калия в эмбриональной клетке, обусловленные циклической активностью 240 pS  $K^+$  канала. В данном исследовании, используя электронно-зондовый микроанализ, определили изменение концентрации калия на фазах первого клеточного цикла зиготы мыши. Эмбрион подготавливали методом freeze-drying. Для этого интактный зародыш мыши фиксировали в жидком пропане с последующей низкотемпературной дегидратацией в высоком вакууме. Лиофилизированную клетку заливали в эпоксидную смолу (Epon 812) и резали 2 мкм срезы клетки, на которых проводили количественный микроанализ. Учитывая характерный для раннего эмбриона низкий уровень активного транспорта калия, регистрируемое в данной работе циклическое увеличение внутриклеточного калия в зиготе может быть обусловлено только синхронной инактивацией пассивного транспорта катиона. Таким свойством обладает, например, калиевый канал проводимостью 240 пСм, активность которого синхронизирована с хромосомальным циклом раннего эмбриона млекопитающих.

#### **ИОННЫЙ ГОМЕОСТАЗ НЕЗРЕЛОГО БУРОГО ЖИРА**

*Елсукова Е.И.*

*Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева (г. Красноярск)*

Содержание  $Na^+$  и  $K^+$  в бурой жировой ткани (БЖТ) изучали в период ее раннего онтогенетического созревания до включения термогенеза. У большинства видов этот период

охватывает последнюю треть внутриутробного развития, у гетеротермов – первые 2 недели постнатальной жизни. Катионы  $K^+$  и  $Na^+$  определяли в водных экстрактах высушенных образцов БЖТ и печени 19–20-суточных плодов крыс, 7-месячных плодов байкальской нерпы, новорожденных хомячков пламенно-фотометрически с поправкой у крыс на их содержание в межклеточных пространствах. Ионный гомеостаз незрелой БЖТ всех трех изученных видов характеризовался крайне высоким даже для этой ткани содержанием  $Na^+$ , достигающим 100–120 ммоль/кг, что в 3–4 раза больше, чем у взрослых. Значения  $K^+$  варьировали от 40 до 80 ммоль/кг. В пересчете на клеточную воду у крыс концентрации  $Na^+$  и  $K^+$  составили соответственно 154 и 111 ммоль/л, а отношение  $K^+/Na^+$  оказалось меньше 1. Включение термогенеза: у крыс в момент рождения, у хомячков после двухнедельного постнатального развития сопровождалось снижением  $Na^+$  в 1,5 раза, а концентрация  $K^+$  почти не изменялась. Повышенные (50 ммоль/л) по сравнению со взрослыми концентрации  $Na^+$ , незначительно снижающиеся после рождения, обнаружены в печени плодов. Предполагается, что повышенные концентрации  $Na^+$  в эмбриональных тканях могут быть обусловлены его накоплением в митохондриях, что угнетает окислительное фосфорилирование, настраивая энергетику преимущественно на гликолитический путь. В БЖТ этот процесс протекает интенсивнее в связи с полной блокадой митохондрий. Активация  $Na^+/K^+$ -насоса в момент рождения и сброс  $Na^+$  включает термогенез; стабилизирует уровень  $K^+$ , требуемый и для нормального функционирования термогенных митохондрий, и для быстрого постнатального роста ткани.

*Работа поддержана грантом КГПУ им. В.П.Астафьева  
№ 44-05-1/ФП.*

#### **ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЦИСТЕИНОВЫХ ПРОТЕАЗ ЛИЗОСОМ У МЫШЕЙ ПРИ РАЗВИТИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОПУХОЛЕЙ**

*Жанаева С.Я., Короленько Т.А.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

В настоящее время установлено, что инвазия опухоли в нормальные ткани и метастазирование в значительной мере обеспечиваются протеазами опухолевых клеток, обеспечивающих деградацию внеклеточного матрикса. Цистеиновые протеазы наряду с металлопротеазами, аспартильными и сериновыми протеазами играют важную роль в опухолевой инвазии и метастазировании. Обнаружено повышение концентрации и активности цистеиновых протеаз в тканях ряда злокачественных опухолей человека и животных и в органах, массивно инфильтрированных метастазирующими клетками по сравнению с интактной тканью. Целью работы было изучение активности цистеиновых протеаз лизосом катепсинов В и L в опухолевых тканях и органах, прямо не вовлеченных в опухолевый процесс, в динамике развития перевиваемых злокачественных опухолей мышей. Обнаружено, что активность катепсинов В и L в тканях опухолей различных гистологических типов (аденокарциномы легких Льюис АЛЛ, лимфосаркомы ЛС, и ГА-1 гепатомы) была выше на более ранних этапах развития опухолей и снижалась (в 5-2 раза) по мере увеличения массы опухолевых узлов. В тканях быстро растущих опухолей, характеризующихся более агрессивным течением и резистентностью к цитостатической и цитотоксической терапии, активность этих ферментов была ниже по сравнению с активностью ферментов в тканях медленно развивающихся опухолей. Опухоленосительство приводило к повышению активности катепсинов В и L в органах дистантно расположенных по отношению к первичному опухолевому узлу



(печени, селезенке, легком), что, вероятно, связано с развитием в них метастазов опухоли. Таким образом, исследуемые протеазы могут быть перспективны для изучения механизмов возникновения и развития злокачественных опухолей и метастазирования.

**АКТИВНОСТЬ СФИНГОМИЕЛИНАЗЫ И ЦЕРАМИДАЗЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОСПАЛЕНИИ И ГЕПАТОЦЕЛЛЮЛЯРНОМ РАКЕ ПЕЧЕНИ КРЫС**

*Зайнагетдинов Р.З., Заварзин В.А., Пурлик И.Л., Серебров В.Ю.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Установлено, что сфинголипиды участвуют в процессах клеточного узнавания, рецепции гормонов, токсинов, факторов роста, мобилизации медиаторов воспаления. Несомненный интерес представляет изучение активности ключевых ферментов сфингомиелинового цикла в динамике хронического воспаления – основного пускового механизма опухолеобразования, в котором ключевая роль принадлежит сфинголипидам. Работа была проведена на беспородных крысах-самцах массой 150-200 г. Были выделены следующие группы: 1) контрольная (интактные животные); 2) контроль хронического воспаления (введение NaCl); 3) опыт 1 – вводился N-нитроздиэтиламин (индуктор гепатоканцерогенеза); 4) опыт 2 – подкожное введение тетрахлорметана (CCl<sub>4</sub>). Материалом для исследования служил гомогенат печени. Выраженность воспалительных процессов оценивали по активности фосфолипазы А<sub>2</sub>. Активность сфингомиелиназы и церамидазы оценивали методом токослойной хроматографии. Для проверки достоверности различных показателей в группах был использован непараметрический критерий Манна-Уитни. При изучении активности ферментов сфингомиелинового цикла на фоне развития гепатоцеллюлярного рака было обнаружено, что к 21-му дню исследований активность сфингомиелиназы превышала показатели контрольной группы в 1,6 раза, а церамидазы – в 1,4 раза. В динамике развития хронического гепатита отмечено резкое возрастание к 65-м суткам активности сфингомиелиназы в 1,4 раза и церамидазы – в 1,5 раза по сравнению с показателями контрольной группы. Активность фосфолипазы А<sub>2</sub> при развитии рака печени и хронического воспаления превышала показатели контрольных групп в 1,5 и 1,3 раза соответственно.

**ВЛИЯНИЕ ВНУТРИВЕННОГО ВВЕДЕНИЯ 4-DAMP НА СЕРДЦЕ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА**

*Зефирова Т.Л., Сайфутдинова Л.Р., Гайнуллин А.А., Зиятдинова Н.И.,*

*Казанский государственный педагогический университет (г. Казань)*

Целью исследования явилось изучение влияния селективной блокады М<sub>3</sub>-холинорецепторов (М<sub>3</sub>-ХР) на сердечную деятельность крыс разных возрастов *in vivo*. Работа выполнена на 1, 3, 8, 20-недельных белых беспородных крысах. Селективный блокатор М<sub>3</sub>-ХР 4-DAMP (Токрис) вводился в дозе 0,02 мг/кг. Изучался эффект внутривенного введения препарата. В ходе эксперимента проводилась компьютерная обработка значений среднего кардиоинтервала, параметров вариационной пульсограммы. В экспериментах с блокадой М<sub>3</sub>-холинорецепторов 20-недельных животных значение среднего кардиоинтервала Хср достоверно снижалось на 16 % к 30-й секунде эксперимента с 177,69±32,14 до 149,22±12,05 мс (P<0.05). На 15-й минуте произошло восстановление значения

Хср. После введения блокатора М<sub>3</sub>-ХР наблюдалось понижение АД на 30-й секунде (диастолического на 18 %, систолического на 13 %), повышение АД к 5-й минуте эксперимента (диастолического на 19 %, систолического на 16 %). К 15-й минуте АД восстановилось. Анализ variability сердечного ритма выявил, что значение амплитуды моды (АМо) при блокаде М<sub>3</sub>-ХР достоверно увеличилось на 30-й секунде (с 50 до 55,71 %), значение вариационного размаха (ΔХ) достоверно снижалось с 8,43 до 4,14 мс на 30-й секунде (p<0,05). К 15-й минуте эксперимента значения АМо и ΔХ восстановились. При блокаде М<sub>3</sub>-ХР 8-недельных крыс значение среднего кардиоинтервала (Хср) незначительно снижалось на 3-й минуте эксперимента на 7 %. После введения блокатора М<sub>3</sub>-ХР наблюдалось понижение АД к 30-й секунде эксперимента (диастолического на 30 %, систолического на 35 %) (p<0,05). На 15-й минуте произошло восстановление значений Хср и АД. Значения параметров variability сердечного ритма изменялись недостоверно. Эксперименты с блокадой М<sub>3</sub>-холинорецепторов 3-недельных крыс показали, что динамика значения среднего кардиоинтервала (Хср) недостоверно уменьшалась на 6 %. R-R интервал к 1-минуте после введения Хср составляло 125,3±4,7 мс. При блокаде М<sub>3</sub>-холинорецепторов недельных животных динамика значения среднего кардиоинтервала (Хср) имела необычную направленность. R-R интервал увеличился в 2 раза (103 %) на первых минутах после введения (p<0,05), затем происходило постепенное восстановление значений Хср и параметров вариационной пульсограммы. Результаты экспериментов с селективной блокадой М<sub>3</sub>-ХР свидетельствуют о различной их роли в регуляции сердца крыс разного возраста. Возможно, что тоническое тормозное влияние вагуса у взрослых крыс осуществляется третьим подтипом холинорецепторов сердца. Факт урежения сердечной деятельности на блокаду М<sub>3</sub>-ХР недельных животных может быть связано с отличиями в иннервации сердца этого возраста.

*Работа поддержана грантами РФФИ № 04-04-49050, № 03-04-96282.*

**ТРАНСПОРТ ВОДЫ ЧЕРЕЗ КЛЕТОЧНЫЕ МЕМБРАНЫ: АКВАПОРИНЫ, ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ПРОНИЦАЕМОСТИ**

*Иванова Л.Н., Соленов Е.И.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Выдающимся событием в физиологии последнего десятилетия было открытие белков (аквапоринов), формирующих в липидной клеточной мембране каналы для движения воды по осмотическому градиенту. За комплекс работ по изучению аквапоринов Р. Агре в 2003 г. был удостоен Нобелевской премии. В докладе будут представлены сведения о структуре, функциональных свойствах, генетике и специфичности локализации аквапоринов в тканях. Специальное внимание будет уделено экспериментальным данным, характеризующим функцию и регуляцию аквапоринов в апикальной и базолатеральной мембранах эпителия почечных канальцев, где осуществляется интенсивный трансмембранный поток воды, и закономерностям развития механизмов регуляции водной проницаемости эпителия в постнатальном онтогенезе.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты № 02-04-48071, № 04-04-49075), Ведущих научных школ (грант № НШ-1515.2003.4).*

### **АЛЬФА<sub>2</sub>-АДРЕНЕРГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ НА МРНК БЕЛКОВ АПОПТОЗА В НЕОНАТАЛЬНОМ ГОЛОВНОМ МОЗГЕ**

**Ильиных Ф.А., Баннова А.В., Калинина Т.С.,  
Дыгало Н.Н.**

*Новосибирский государственный университет,  
Институт цитологии и генетики СО РАН  
(г. Новосибирск)*

Высокие дозы стимулятора альфа<sub>2</sub>-адренергических рецепторов клонидина увеличивают уровень мРНК каспазы-3 и фрагментацию ДНК в развивающемся головном мозге. Однако неясно, связаны ли эти эффекты с активацией клонидином рецепторов. В работе изучали эффекты применяемых в клинике доз клонидина на уровни мРНК каспазы-3, BAX и BCL-X<sub>L</sub> в головном мозге 6-дневных крысят на фоне блокады альфа<sub>2</sub>-адренергических рецепторов их антагонистом – йохимбином. Введение адренергических препаратов за 24 часа до исследования не вызвали изменений уровня мРНК каспазы-3 в мозге. Йохимбин повышал уровень транскрипта BCL-X<sub>L</sub> в коре и гиппокампе и уменьшал содержание мРНК BAX в коре и мозжечке неонатальных животных, увеличивая соотношение уровней мРНК BCL-X<sub>L</sub> и BAX в коре, гиппокампе и мозжечке. Клонидин уменьшал количество мРНК BCL-X<sub>L</sub> в коре мозга, повышал уровень транскрипта BAX в коре и мозжечке и изменял соотношение мРНК BCL-X<sub>L</sub>/BAX в коре, мозжечке и гиппокампе в пользу проапоптозного белка BAX по сравнению с крысятами, которым вводили йохимбин. Таким образом, блокада альфа<sub>2</sub>-адренергических рецепторов приводит к проявлению антиапоптозных признаков, которые снимаются одновременно применением клонидина. Следовательно, блокада проведения адренергического сигнала через альфа<sub>2</sub>-адренергические рецепторы может снижать предрасположенность клеток развивающегося головного мозга млекопитающих к запуску программы самоуничтожения.

*Работа поддержана грантами РФФИ 05-04-48190; Научные школы № 1516.2003.4; Интеграция СО РАН № 50; «Фондом содействия отечественной науке».*

### **ЭФФЕКТЫ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ НА ЭКСПРЕССИЮ КЛЮЧЕВЫХ ГЕНОВ СИНТЕЗА МОНОАМИНОВ МОЗГА**

**Калинина Т.С., Баннова А.В., Дыгало Н.Н.**

*Институт цитологии и генетики СО РАН  
(г. Новосибирск)*

Нарушение баланса глюкокортикоидов в раннем онтогенезе вызывает длительные изменения нейроэндокринных функций, регулируемых моноаминами мозга. Такие «программирующие» эффекты гормона, очевидно, могут быть обусловлены его влиянием на экспрессию генов, обеспечивающих активность медиаторных систем, а также действием на процессы формирования мозга. Введение гидрокортизона в конце эмбриогенеза и первой недели жизни индуцирует мРНК основной протеазы апоптоза нейронов каспазы-3 и усиливает фрагментацию ДНК в мозге плодов и 8-дневных крысят, что свидетельствует о повреждающем действии гормона на развивающийся мозг. Одновременно введение гидрокортизона в пренатальный период развития активирует норадренергическую систему мозга плодов, повышая уровень мРНК и определенную *in vivo* и *in vitro* активность ключевого фермента синтеза норадреналина – тирозингидроксилазы. Введение гидрокортизона в первую неделю жизни снижает уровень мРНК и активность ключевого фермента синтеза серотонина – триптофангидроксилазы, а также обмен медиатора в мозге 8-дневных

животных, не изменяя активность норадренергической системы. Следовательно, глюкокортикоиды, наряду с универсальным для всего раннего развития повреждающим действием, в зависимости от сроков онтогенеза вовлекают в сферу своего действия разные нейрхимические системы – норадренергическую в пренатальном и серотонинергическую в раннем постнатальном периодах, что в совокупности, очевидно, определяет возрастные особенности и возможное приспособительное значение гормонального влияния на формирование мозга.

*Работа поддержана грантами РФФИ 05-04-48190; Научные школы 1516.2003.4; Интеграция СО РАН 50.*

### **РЕГУЛЯЦИЯ Na<sup>+</sup>K<sup>+</sup>2Cl<sup>-</sup>-КОТРАНСПОРТА И ХЛОРНОЙ ПРОВОДИМОСТИ МЕМБРАНЫ ЦИКЛИЧЕСКИМИ НУКЛЕОТИДАМИ: ВКЛАД В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ И СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК МОЧЕТОЧНИКА МОРСКОЙ СВИНКИ**

**Ковалев И.В., Баскаков М.Б., Миноченко И.Л.,  
Анфиногенова Я.Д., Бородин Ю.Л., Гусакова С.В.,  
Кишин А.А., Попов А.Г., Медведев М.А.**

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Методом двойного «сахарозного моста» изучалось влияние цАМФ- и цГМФ-зависимых механизмов регуляции Na<sup>+</sup>K<sup>+</sup>2Cl<sup>-</sup>-котранспорта и хлорной проводимости мембраны на потенциалы действия (ПД) и сокращение (С) гладкомышечных клеток мочеточника (ГМК) морской свинки. Предобработка ингибитором Na<sup>+</sup>K<sup>+</sup>2Cl<sup>-</sup>-котранспорта буметанидом (10 мкМ) ослабляла стимулирующее С ГМК влияние активатора гуанилатциклазы нитропруссид натрия (НП, 100 мкМ) с 130±9 до 111±7 % (n=11; p<0,05). На фоне НП добавление 500 мкМ блокатора Ca<sup>2+</sup>-активируемых хлорных каналов нифлумовой кислоты (НК) снижало амплитуду ПД и сокращения ГМК до 78±8 и 64±8 % (n=9, p<0,01), тогда как исходно НК уже в концентрации 100 мкМ полностью угнетала ПД и С ГМК. Предобработка буметанидом (10 мкМ) также ослабляла угнетающее влияние НК, сохраняя ПД и С ГМК даже при добавлении 200 мкМ блокатора Ca<sup>2+</sup>-активируемых хлорных каналов. Активатор аденилатциклазы форсколин (ФС, 1 мкМ), в отличие от НП, вызывал снижение длительности ПД и амплитуды сокращения до 42±5 и 55±8 % (n=12, p<0,01), которое в присутствии 5 мМ блокатора калиевых каналов тетраэтиламмония значительно ослабевало. На этом фоне НК в концентрации 100 мкМ полностью угнетала ПД и С ГМК. Таким образом, цГМФ-зависимые процессы регуляции Ca<sup>2+</sup>-зависимой хлорной проводимости мембраны ГМК обусловлены активностью Na<sup>+</sup>K<sup>+</sup>2Cl<sup>-</sup>-котранспорта. В то время как цАМФ осуществляет свое угнетающее ПД и С влияние на ГМК мочеточника морской свинки, в основном, за счет активации калиевой, но не хлорной проводимости мембраны.

### **ВЛИЯНИЕ СТАБИЛИЗАТОРА МИКРОТРУБОЧЕК ТАКСОЛА НА Ca<sup>2+</sup>-СИГНАЛЫ В ПЕРИТОНЕАЛЬНЫХ МАКРОФАГАХ**

**Курилова Л.С., Крутецкая З.И., Лебедев О.Е.,  
Крутецкая Н.И., Жуков М.Ю.**

*Санкт-Петербургский государственный университет  
(г. Санкт-Петербург)*

С использованием флуоресцентного Ca<sup>2+</sup>-зонда Fura-2AM изучено влияние стабилизатора микротрубочек таксола на Ca<sup>2+</sup>-сигналы, индуцированные пуринергическими агонистами (АТФ, УТФ) и ингибиторами эндоплазматических Ca<sup>2+</sup>-

АТФаз (тапсигаргином, циклопязониковой кислотой), в перитонеальных макрофагах крысы. Обнаружено, что предварительная инкубация клеток с 25 или 50 мкМ таксола в течение 10–30 минут до введения агонистов на 60–90 % подавляет вход  $Ca^{2+}$  из наружной среды, но не оказывает существенного влияния на фазу мобилизации  $Ca^{2+}$  из депо, индуцированную АТФ, УТФ или ингибиторами эндоплазматических  $Ca^{2+}$ -АТФаз. Добавление таксола на фоне развившегося входа  $Ca^{2+}$  приводит к быстрому подавлению входа  $Ca^{2+}$  и возвращению внутриклеточной концентрации  $Ca^{2+}$  к базальному уровню, что может свидетельствовать о прямом влиянии таксола на  $Ca^{2+}$ -канал и/или о важной роли микротрубочек не только в активации, но и в поддержании депо-зависимого входа  $Ca^{2+}$  в макрофаги. Полученные данные свидетельствуют о том, что интактные микротрубочки необходимы для нормального функционирования механизма депо-зависимого входа  $Ca^{2+}$  в макрофаги и согласуются с моделью депо-зависимого входа  $Ca^{2+}$  «связывание по типу секреции», предполагающей обратную транслокацию эндоплазматического ретикулума к мембране, которая становится невозможной при реорганизации цитоскелетного аппарата клеток.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 03-04-49091 и гранта Минобразования «Развитие научного потенциала высшей школы» № 4681 (2005 г.).*

#### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ АСТРОЦИТОВ МОЗЖЕЧКА

*Ларионова Н.П., Реутов В.П., Самосудова Н.В.,  
Чайлахян Л.М.*

*Институт проблем передачи информации РАН  
(г. Москва)*

В наших предыдущих работах, посвящённых исследованию пластичности клеточных взаимодействий, была продемонстрирована асимметричность глиально-нейронных инкапсулирующих реакций на дисбаланс глутамата (Glu) и оксида азота (NO) в синапсах параллельных волокон (ПВ) на клетках Пуркинье (ПК) мозжечка лягушки *Rana temporaria in vitro*. Полученные результаты дали основание предположить существование более одного типа глиальных клеток (ГК) в районе ПВ-ПК-синапсов. Однако их недостаточно, чтобы рассуждать о количестве типов ГК, участвующих в работе ПВ-ПК-синапсов. Необходимая информация была получена при исследовании результатов электрической стимуляции ПВ на фоне избытка NO *in vitro*, продемонстрировавших две одновременно наблюдающиеся морфологически противоположные реакции ГК, взаимодействующих с бутонами и шипиками в ПВ-ПК-синапсах: количество слоёв в глиальных «обкрутках» бутонов увеличивается, тогда как ГК, взаимодействующие с шипиками, разбухают и сливаются с ними. Этими ГК являются астроциты, которые функционируют в районе ПВ-ПК-синапсов. Полученные результаты позволяют обсуждать отличия мембранных характеристик астроцитов, например, присутствие или отсутствие на их мембранах EAAC1, главного  $Na^{+}$ -зависимого Glu-транспортёра центральной нервной системы (наличие или отсутствие EAAC1 служит основным фактором различия плазматических астроцитов I типа и II типа). Отсюда следует, что глиальные «обкрутки» бутонов при стимуляции ПВ на фоне избыточной концентрации NO *in vitro* формируются неразбухающими астроцитами I типа, взаимодействующими с зернистыми клетками – входными нейронами МЖ, тогда как разбухающие и сливающиеся с шипиками астроциты II типа физиологически связаны с клетками Пуркинье – выходными нейронами МЖ.

#### РОЛЬ МИТОХОНДРИАЛЬНО ОПОСРЕДОВАННОГО ПУТИ АПОПТОЗА ЛИМФОЦИТОВ КРОВИ В МЕХАНИЗМАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОТИВОВИРУСНОГО ИММУНИТЕТА

*Литвак М.М., Жукова О.Б., Рязанцева Н.В.,  
Новицкий В.В., Чечина О.Е., Михеев С.Л., Зима А.П.,  
Литвинова Л.С., Радзивил Т.Т., Пугузова Е.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Настоящее исследование было посвящено оценке роли митохондриально-опосредованного пути апоптоза лимфоцитов крови в механизмах реализации противовирусного иммунитета при длительной персистенции вируса гепатита С (HCV). В программу исследования были включены 27 пациентов (19 мужчин и 8 женщин в возрасте от 18 до 45 лет) с хроническим гепатитом С (ХГ-С) слабовыраженной и умеренной активности. Диагноз устанавливался на основании комплекса клинико-лабораторных данных и результатах морфологического анализа биоптатов печени. Контрольную группу составили 19 здоровых доноров со схожими характеристиками по полу и возрасту. Определение величины мембранного потенциала проводилось на проточном цитофлуориметре Epics XL («Beckman Coulter», Франция) с использованием набора реагентов «BD Mitoscreen» («Becton Dickinson»). Уровень апоптоза оценивали в аннексиновом тесте («Caltag», США). Статистическую обработку результатов проводили с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни. Проведенное нами исследование выявило снижение величины трансмембранного потенциала митохондрий и уровня апоптоза лимфоцитов периферической крови у лиц с ХГ-С по сравнению с аналогичными показателями у здоровых доноров. Таким образом, в условиях длительной персистенции HCV, несмотря на запуск в иммунокомпетентных клетках начальных стадий апоптоза, сопровождающихся падением мембранного потенциала митохондрий, переход к реализации программированной клеточной гибели изменен. По-видимому, это обусловлено адаптационными перестройками в системе иммунологической противовирусной защиты.

#### АУТОФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ И АПОПТОЗ ПЕРИТОНЕАЛЬНЫХ МАКРОФАГОВ ПРИ ОСТРОМ ВОСПАЛЕНИИ

*Малиновская Н.А., Лопатина О.Л., Степаненко А.В.,  
Зайцев Н.В., Лалетин Д.И., Соколович А.Г.*

*Красноярская государственная медицинская академия  
(г. Красноярск)*

Основное биологическое значение макрофагов – реализация фагоцитоза, в процессе которого активируется НАДФН-оксидаза, приводя к энергичной продукции свободных радикалов. Активность фермента соответствует осцилляциям внутриклеточного НАДФН, что может быть положено в основу метода регистрации функциональной активности фагоцитирующих клеток. Цель исследования – изучить особенности проявления функциональной активности и развития клеточной гибели активированных и неактивированных перитонеальных макрофагов. Эксперименты выполнены на кроликах с моделью перитонита (*St. aureus*), выделение макрофагов производилось по стандартной методике, регистрация апоптоза и некроза осуществлялась с помощью Annexin V Apoptosis Detection kit. Функциональная активность клеток оценена путем регистрации кинетики аутофлуоресценции на длине волны 340 нм. Выявлено, что степень базальной активности НАДФН-оксидазы макрофагов у интактных животных ниже ( $2,44 \pm 0,49$  отн. ед.) и время достижения полувывысоты пика

аутофлуоресценции продолжительнее ( $225,75 \pm 46,12$  сек), чем у животных с острым перитонитом ( $5,08 \pm 1,09$  отн. ед.;  $120 \pm 36,56$  сек). При этом перитонеальные макрофаги контрольной группы погибают преимущественно путем апоптоза ( $22,2 \pm 2,3$  %), а при остром воспалении апоптоз достоверно заторможен и доминирует некроз. Таким образом, развитие перитонита сопровождается торможением апоптотической гибели и увеличением функциональной активности макрофагов перитонеальной полости, оцениваемой по изменению аутофлуоресценции клеток.

### **ВЛИЯНИЕ СТАБИЛИЗАТОРА МИКРОТРУБОЧЕК ТАКСОЛА НА ТРАНСПОРТ $\text{Na}^+$ В КОЖЕ ЛЯГУШКИ**

*Мельницкая А.В., Крутецкая З.И., Лебедев О.Е.*

*Санкт-Петербургский государственный университет  
(г. Санкт-Петербург)*

Ведущую роль в транспорте ионов через эпителиальные системы играют амилорид-чувствительные  $\text{Na}^+$ -каналы (ENaC). Известно, что микротрубочки участвуют в процессах встраивания в мембрану и перемещения различных внутриклеточных компонентов поляризованных эпителиальных клеток, в том числе ионных каналов. С помощью метода фиксации потенциала исследована роль стабилизатора микротрубочек таксола в регуляции транспорта  $\text{Na}^+$  в коже лягушки *Rana temporaria*. Из вольт-амперных характеристик определяли электрические параметры кожи: ток короткого замыкания ( $I_{SC}$ ), потенциал открытой цепи ( $V_{OC}$ ), трансэпителиальную проводимость ( $g_T$ ). В конце каждого эксперимента в раствор, омывающий апикальную поверхность кожи (АПК), добавляли блокатор ENaC – амилорид (20 мкМ). Значения электрических характеристик кожи лягушки в норме составляли:  $I_{SC} = 16,81 \pm 3,38$  мкА,  $V_{OC} = -46,17 \pm 10,47$  мВ,  $g_T = 0,36 \pm 0,01$  мСм. Обнаружено, что добавление таксола (10-50 мкМ) со стороны АПК вызывало снижение  $I_{SC}$  на  $20,19 \pm 4,01$  % ( $p < 0,01$ ) и  $V_{OC}$  на  $19,69 \pm 4,71$  % ( $p < 0,01$ ), а  $g_T$  возрастала на  $2,32 \pm 0,08$  % ( $p < 0,05$ ). Ранее нами было показано, что антимитотические агенты, вызывающие деполимеризацию микротрубочек, также оказывают ингибирующее воздействие на  $I_{SC}$ . Полученные данные свидетельствуют о том, что нативное состояние микротубулярного аппарата клетки играет важную роль в регуляции трансэпителиального транспорта  $\text{Na}^+$  в коже лягушки.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 03-04-49091 и гранта Минобразования «Развитие научного потенциала высшей школы» № 4681 (2005 г.).*

### **УРОВНИ БЕЛКОВ АПОПТОЗА В НЕОНАТАЛЬНОМ ГОЛОВНОМ МОЗГЕ КРЫС ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЛЮКОКОРТИКОИДАМИ**

*Меньшинов П.Н., Баннова А.В., Калинина Т.С.,  
Дыгало Н.Н.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН  
(г. Новосибирск)*

Стрессорные воздействия или гормонотерапия являются обычными и частыми причинами повышения в развивающемся организме уровня глюкокортикоидов, которые легко проникают в мозг и способны изменить его онтогенез. Одним из процессов формирования мозга, который может оказаться мишенью гормона, является физиологический апоптоз. В работе исследовали неясные в настоящее время эффекты глюкокортикоидного гормона гидрокортизона на уровень белков апоптоза в неонатальном мозге. Введение гидрокорти-

зона на 3-й и 5-й дни или однократно на 8-й день жизни не влияло на уровень белка ключевой эффекторной каспазы-3 в мозге 8-дневных крысят. Экспрессия антиапоптозного белка Bcl-XL в стволе головного мозга, дифференцировка которого уже практически завершена к 8-му дню жизни, снижалась после двукратного введения гормона на 3-й и 5-й дни. Вместе с тем однократное введение гидрокортизона животным на 8-й день жизни увеличивало через 6 часов после инъекции уровень Bcl-XL в коре и гиппокампе, а в мозжечке, напротив, снижало содержание этого белка. Одновременно в мозжечке гидрокортизон вызывал снижение экспрессии проапоптозного белка Bax. В целом индуцированные гормоном изменения происходили в большинстве случаев в пользу антиапоптозного белка. Таким образом, глюкокортикоиды в зависимости от продолжительности действия и отдела развивающегося мозга изменяют уровни белков апоптоза, что способно нарушить физиологическое протекание программируемой гибели клеток и, следовательно, может являться важным компонентом влияния гормона на формирование ЦНС в раннем онтогенезе.

*Работа поддержана грантами РФФИ 05-04-48190; Интеграция СО РАН № 50, программой НШ-1516.2003.4.*

### **РОЛЬ $\text{Na}^+\text{K}^+\text{2Cl}^-$ -КОТРАНСПОРТА И ХЛОРНОЙ ПРОВОДИМОСТИ МЕМБРАНЫ В РЕГУЛЯЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК МОЧЕТОЧНИКА МОРСКОЙ СВИНКИ ПРИ ДЕЙСТВИИ МЕЗАТОНА И ГИСТАМИНА.**

*Миноченко И.Л., Ковалев И.В., Баскаков М.Б.,  
Анфиногенова Я.Д., Килин А.А., Бородин Ю.Л., Гусакова С.В.,  
Попов А.Г., Медведев М.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Методом двойного «сахарозного моста» изучался вклад  $\text{Na}^+\text{K}^+\text{2Cl}^-$ -котранспорта и хлорной проводимости мембраны в действие гистамина и мезатона на вызванные электрическим стимулом потенциалы действия (ПД) и сокращения (С) гладкомышечных клеток мочеточника (ГМК) морской свинки. Если, гистамин и мезатон (10 мкМ) увеличивали длительность ПД и амплитуду С ГМК до  $161 \pm 25$  и  $204 \pm 23$  %,  $151 \pm 19$  и  $188 \pm 28$  % ( $n=16$ ;  $p < 0,01$ ) соответственно, то на фоне ингибитора  $\text{Na}^+\text{K}^+\text{2Cl}^-$ -котранспорта буметанида (10 мкМ) их активирующий С эффект снижался до величин  $135 \pm 26$  и  $120 \pm 12$  % ( $n=11$ ;  $p < 0,01$ ). На фоне мезатона и гистамина возрастание концентрации буметанида от 10 до 100 мкМ усиливало угнетающий С ГМК эффект с  $89 \pm 8$  до  $67 \pm 12$  % и с  $64 \pm 18$  до  $44 \pm 10$  % ( $n=9$ ;  $p < 0,01$ ). В присутствии мезатона угнетающий С ГМК эффект блокаторов  $\text{Ca}^{2+}$ -активируемых и объем-зависимых хлорных каналов – нифлумовой кислоты (НК) и SITS (50 мкМ) – достоверно усиливался: с  $50,8 \pm 15$  и  $84,5 \pm 5,2$  % до  $25 \pm 10,3$  и  $50,8 \pm 15$  % ( $n=11$ ;  $p < 0,01$ ) соответственно. В гиперосмотической среде (объем-зависимая активация  $\text{Na}^+\text{K}^+\text{2Cl}^-$ -котранспорта) блокаторы хлорных токов проявляли свою угнетающую активность уже в концентрации 10 мкМ, а при 50 мкМ НК (полностью) и SITS (значительно) угнетали С и ПД ГМК. Наоборот, применение 10 мкМ Б отменяло угнетающее влияние даже 200 мкМ НК на ПД и С ГМК. По-видимому, в активирующем влиянии гистамина и мезатона на ПД и С ГМК мочеточника морской свинки участвует  $\text{Na}^+\text{K}^+\text{2Cl}^-$ -котранспорт, модулирующий  $\text{Ca}^{2+}$ -зависимую хлорную проводимость мембраны.

### ПОИСК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ САЙТОВ ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ И ГЛИКОЗИЛИРОВАНИЯ РНК-ПОЛИМЕРАЗЫ III ЧЕЛОВЕКА С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

*Никитина Т.В., Тищенко Л.И.*

*Санкт-Петербургский государственный университет  
(г. Санкт-Петербург)*

РНК-полимераза III считывает гены стабильных нетранслируемых клеточных РНК, таких как 5S рРНК, тРНК, U6 мРНК, 7SK РНК, 7SL РНК, Аи-РНК и других (гены класса III). Эти РНК играют значительную роль в таких важных процессах в клетке, как рост, пролиферация и дифференцировка, и поэтому транскрипция, осуществляемая РНК-полимеразой III, находится в клетке под строгим контролем множества регуляторных путей. Имеющиеся данные позволяют предположить, что в этой регуляции участвуют протеинкиназы и протеинфосфатазы. Однако до сих пор отсутствуют прямые данные о модификациях субъединиц РНК-полимеразы III человека. Полный субъединичный состав этой полимеразы из клеток человека и первичная структура всех ее 17 субъединиц были выяснены лишь недавно. Появление этих данных позволило поставить задачу об исследовании принципиальной возможности модификации субъединиц РНК-полимеразы III человека. С помощью компьютерных программ, осуществляющих поиск потенциальных сайтов посттрансляционных модификаций белков (MotifScan, NetPhos 2.0 и YinOYang 1.2), в составе всех 17 субъединиц РНК-полимеразы III человека нами идентифицированы возможные сайты фосфорилирования и в составе 13 субъединиц – сайты реципрокного фосфорилирования и гликозилирования (сайты «инь-янь»). Из идентифицированных сайтов консервативными для человека (*S. cerevisiae* и *Sch. pombe*) являются 17 сайтов фосфорилирования в составе 7 субъединиц, из них 2 сайта в составе двух субъединиц являются также и сайтами «инь-янь».

*Работа поддержана грантом «Университеты России»  
ур.07.01.334.*

### СОКРАТИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКИХ МЫШЦ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ И АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ КРОВИ ПРИ СЕНСИБИЛИЗАЦИИ МОРСКИХ СВИНОК ОВАЛЬБУМИНОМ

*Носарев А.В., Зайцева Т.Н., Давлетьярова К.В.,  
Капилевич Л.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Изучались механизмы регуляции механического напряжения (МН) легочной артерии и активность ферментов эритроцитов морских свинок в норме и при сенсibilизировании овалбумином. При исследовании влияния гистамина на МН сегментов легочной артерии амплитуда сократительных реакций дезэндотелизированных сегментов была выше амплитуды сегментов с интактным эндотелием. Амплитуда сокращения дезэндотелизированных сегментов в группе контроля была ниже, чем у сенсibilизированных животных. Наличие интактного эндотелия сегментов обеспечивало более высокую амплитуду сокращения в экспериментальной группе по сравнению с контролем. Изучение влияния фенилэфрина на МН показало дозозависимое сокращение. Максимальная амплитуда сокращения дезэндотелизированных сегментов составила 246,4 %, сегментов с интактным эндотелием – 71,5 %. В экспериментальной группе амплитуда сокращения была ниже по сравнению с контролем. При использовании карбахолина и пилокарпина в обеих группах были отмечены сократительные

реакции дезэндотелизированных сегментов, амплитуда которых была незначительной. При воздействии холиномиметиков на сегменты с интактным эндотелием ожидаемая эндотелийзависимая релаксация гладких мышц нами не наблюдалась. Проведение биохимического исследования эритроцитов крови сенсibilизированных животных показало снижение активности глутатион-S-трансферазы, глутатион-редуктазы и каталазы на 36, 34 и 52 % соответственно.

### ОСОБЕННОСТИ ГАМК-ЕРГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОКОЯ В СОМАТИЧЕСКИХ МЫШЕЧНЫХ КЛЕТКАХ ДОЖДЕВОГО ЧЕРВЯ

*Нуруллин Л.Ф., Сабирова А.Р., Волков Е.М.*

*Казанский государственный медицинский университет  
(г. Казань)*

Ранее было установлено, что в формировании мембранного потенциала покоя (МПП) мышечных клеток дождевого червя *Lumbricus terrestris* существенную роль играют амперогенные ионные насосы, в том числе вторично-активный котранспорт Cl<sup>-</sup>. Также установлено, что гиперполяризующий мембрану эффект ГАМК реализуется через активацию электрогенных ионных насосов при участии Cl<sup>-</sup>. Кривая зависимости величины МПП от внешнего K<sup>+</sup> приобретает «классические» очертания только в безнатриевой среде или в присутствии в растворе уабаина. В растворах с 2-ной и 3-ной концентрацией внешнего K<sup>+</sup> ГАМК в меньшей, а баклофен в большей степени увеличивают МПП мышечных клеток дождевого червя. Иными словами, и в условиях «возбужденной» ионной помпы ГАМКергическая активация сохраняет способность вызывать гиперполяризующий мембрану эффект, хотя это влияние снижается по сравнению с действием ГАМК и баклофена на МПП в растворах нормального ионного состава. Удаление из раствора Cl<sup>-</sup> устраняет эту способность. Присутствие уабаина – ингибитора Na<sup>+</sup>K<sup>+</sup>-АТФазы также элиминирует влияние ГАМК на МПП. Можно думать, что хотя котранспорт Cl<sup>-</sup> тесно связан и зависит от работы Na<sup>+</sup>K<sup>+</sup>-помпы, тем не менее, последний, по-видимому, обладает некоторой автономией, по крайней мере, в части собственных специфических механизмов его активации. Одним из таких входов может служить ГАМКергический механизм.

*Работа поддержана грантом РФФИ 03-04-48303.*

### МЕХАНИЗМЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО И ФАРМАКОМЕХАНИЧЕСКОГО СОПРЯЖЕНИЯ В ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТКАХ ВОРОТНОЙ ВЕНЫ МОРСКИХ СВИНОК

*Патюков А.Г., Лукьяненко Д.Ф., Сукач Л.И., Аверин Э.М.*

*Омская государственная медицинская академия  
(г. Омск)*

В работе излагаются материалы о влиянии аденозинтрифосфата, брадикинина, гистамина, серотонина, L-аргинина, нитропруссиды натрия, системы гуанилатциклаза–цГМФ на гладкомышечные клетки (ГМК) воротной вены морской свинки. Исследования выполнены методом двойного сахарозного мостика. Установлено, что аденозинтрифосфат, брадикинин, гистамин, серотонин вызывают дозозависимые изменения электрической и сократительной активности ГМК, выражающиеся деполяризацией мембраны, увеличением амплитуды медленной волны, её продолжительности, повышением частоты генерации спайков, силы сократительных ответов. Причём гистамин оказывает на все показатели более выраженное действие. На фоне блокады кальциевых каналов никелем они не оказывали возбуждающего действия на электрическую и сократительную

активность ГМК воротной вены. Показано, что L-аргинин и нитропруссид натрия оказывают тормозящее влияние на электрическую и сократительную активность ГМК воротной вены. При этом тормозящий эффект нитропрussa развивается быстро и продолжается в течение значительно-го времени. Для выяснения механизма действия L-аргинина и нитропрussa натрия на ГМК изучалось их влияние на фоне блокады цГМФ метиленовым синим. В этих условиях цГМФ ингибирует действие L-аргинина и нитропрussa натрия, что проявляется угнетением спайковой активности и сокращений и связано с активацией цГМФ-зависимой калиевой проводимости мембраны. Однако, нельзя исключить воздействия цГМФ на кальциевую проницаемость. Таким образом, в механизме действия аденозинтрифосфата, брадикинина, гистамина, серотонина на ГМК воротной вены большая роль принадлежит кальциевым каналам. Учитывая определённую синергичность действия донаторов оксида азота и метиленового синего в высоких концентрациях, установлена активация гуанилатциклазы, что, по-видимому, не единственный механизм их тормозящего влияния на ГМК.

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ $Ca^{2+}$ – АКТИВИРУЕМЫХ КАЛИЕВЫХ КАНАЛОВ В ИЗМЕНЕНИИ ОБЪЕМА ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА**

*Петрова И.В., Кремено С.В., Ситожевский А.В., Мормышева В.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск), НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Методом измерения светорассеяния (длина волны 800 нм) изучались изменения объема эритроцитов в условиях варьирования осмолярности среды инкубации клеток при активации  $Ca^{2+}$ -активируемых калиевых каналов –  $K^+(Ca^{2+})$ -каналов. В работе использовалась кровь практически здоровых доноров. Снижение осмолярности среды инкубации клеток до 220 мосм осуществлялось за счет уменьшения концентрации NaCl, повышение осмолярности до 420 и 520 мосм достигалось добавлением соответствующих концентраций сахарозы к изотоническому раствору (320 мосм). Инкубация клеток в гипосмотической среде приводила к набуханию эритроцитов. Повышение осмолярности среды инкубации сопровождалось сжатием эритроцитов. Стимуляция  $K^+(Ca^{2+})$ -каналов мембраны эритроцитов проводилась либо добавлением кальциевого ионофора A23187, либо внесением искусственной электронно-донорной системы аскорбат-феназинметосульфат. В обоих случаях происходило уменьшение объема клеток, что подтверждалось увеличением светорассеяния суспензии. Наиболее вероятной причиной сжатия клеток является дегидратация эритроцитов вследствие выхода ионов калия. Добавление к суспензии эритроцитов блокатора  $K^+(Ca^{2+})$ -каналов клотримазола подавляло A23187 индуцированное снижение объема клеток, что указывает на участие  $K^+(Ca^{2+})$ -каналов в изменении объема эритроцитов. Для выяснения роли в регуляции  $K^+(Ca^{2+})$ -каналов основного белка цитоскелета эритроцитов спектрина проводили необратимую тепловую денатурацию белка путем инкубации клеток при 50°C в течение 10 минут. Как в изотонических, так и в гипо- и гиперосмотических условиях изменение объема клеток, подвергнутых тепловой обработке, при добавлении  $Ca^{2+}$ -ионофора было более выражено по сравнению с интактными клетками. Эти данные, по-видимому, свидетельствуют об участии спектрина в процессах активной стабилизации объема эритроцитов.

#### **ВЫЯВЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ МАТРИКСНЫХ МЕТАЛЛОПРОТЕАЗ В ПЕРВИЧНОЙ КУЛЬТУРЕ ЭМБРИОНАЛЬНЫХ ФИБРОБЛАСТОВ**

*Потеряева О.Н., Короленко Т.А., Жанаева С.Я., Ярыгина Е.С., Шилов А.Г.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН, Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Матриксные металлопротеиназы (ММП) относятся к семейству цинковых металлопротеиназ, функция которых связана с обменом соединительно-тканного матрикса. ММП играют решающую роль при развитии таких физиологических процессов, как морфогенез, резорбция и ремоделирование тканей, ангиогенез, миграция, адгезия, а также при патологических состояниях (ревматоидный артрит, гломерулонефрит, цирроз печени и др.). Цель исследования: изучить активность ММП в первичной культуре эмбриональных фибробластов мыши и человека. В работе использовали флуоресцентный субстрат MCA-Pro-Leu-Gly-DPA-Ala-Arg-NH<sub>2</sub> (ICN, USA) для определения общей активности всех присутствующих матриксных металлопротеаз. Активность ММП выражали в мкмоль MCA/л/час на количество клеток ( $1 \times 10^6$ ). Для приготовления клеточных лизатов к клеткам добавляли 0,2 % тритон X-100. Выявлена линейная зависимость активности ММП в интервале клеток от  $2 \cdot 10^6$  до  $4 \cdot 10^4$  (разведение в 50 раз). В эмбриональных фибробластах мыши и человека обнаружены сходные значения активности ММП, причем в последних она в 1,3 раза выше (или на 25 %) и составила  $313,0 \pm 65,2$  мкмоль MCA/л/час на  $1 \cdot 10^6$  клеток. Изучение активности ММП в фибробластах позволит исследовать их участие во многих физиологических и патологических процессах соединительной ткани. Мы использовали этот показатель как маркер при генерализации инвазии и метастазирования опухолей у мышей.

#### **ПРОНИКНОВЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИПОПРОТЕИНОВ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ В ПЕЧЕНИ ПРИ ОЖИРЕНИИ У КРЫС**

*Потеряева О.Н., Курганова И.В., Максимов В.Ф.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Прослежены захват и распределение ЛПВП в непаренхимных клетках печени у крыс с нормальной массой тела и в модели алиментарного ожирения. Животным под нембуталовым наркозом в портальную вену вводили меченные коллоидным золотом ЛПВП в физиологической концентрации. Через 10, 30 и 60 минут забирали образцы печени для исследования под электронным микроскопом и стереоморфометрии. У крыс с избыточной массой тела количество и размеры клеток Купфера значительно меньше, чем у контрольных животных. Контуры клеток сглажены, количество лизосом и митохондрий уменьшено, но в 6 раз больше жировых включений. У контрольных животных за час эксперимента в макрофагах накапливалось в среднем 134 гранулы меченых ЛПВП на  $0,01 \text{ мкм}^2$  среза, что в 6 раз больше, чем в эндотелиоцитах. Максимальная скорость накопления метки наблюдалась в первые 10 минут, причем 50 % ее располагалось на поверхности в опущенных инвагинациях клеточной оболочки, остальные – в эндосомах и лизосомах. К 30 минуте общее количество метки в макрофагах снижалось в 4 раза, происходило ее перераспределение в лизосомы, где к концу опыта было сосредоточено 95 % метки. У крыс с ожирением в тех же условиях вклад эндотелиоцитов в транспорт ЛПВП был минимальным. Плотность метки в макрофагах сохранялась на высоком уровне и превышала контрольные показатели на 30-й минуте в три, а на 60-й минуте – в 4 раза. При этом 90 % ее

локализовалось в лизосомах в виде крупных скоплений по 60–150 гранул. Таким образом, при ожирении изменяется механизм поглощения ЛПВП (с рецептор-опосредованного на простой эндоцитоз), задерживается их трансформация и замедляется выведение из макрофагов.

#### **ВЛИЯНИЕ ДИАЗЕПАМА НА АКТИВНОСТЬ ФМСФ-ИНГИБИРУЕМОЙ КАРБОКСИПЕПТИДАЗЫ В ОТДЕЛАХ МОЗГА КРЫСЫ**

*Правосудова Н.А., Гензин М.Т., Сметанин В.А.*

*Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского (г. Пенза)*

Диазепам как экзогенный лиганд бензодиазепиновых рецепторов изменяет уровень многих нейропептидов, в частности, кортикотропин-рилизинг гормона, АКТГ, энкефалинов, а также эндогенных лигандов бензодиазепиновых рецепторов – эндозепинов. Однако молекулярные механизмы этого явления не изучены. Регуляторные пептиды синтезируются в виде высокомолекулярных неактивных предшественников, которые активируются путем протеолитического процессинга. В конечной стадии процессинга участвуют ферменты, отщепляющие остатки аргинина и лизина с С-конца пропептидов. Нами открыта новая фенилметилсульфонилфторид-ингибируемая карбоксипептидаза (ФМСФ-КП), специфичность действия которой позволяет предположить ее участие в процессинге нейропептидов. Цель нашей работы – исследование влияния однократного воздействия диазепам на активность ФМСФ-КП в отделах мозга. Установлено, что через 24 часа после введения активность фермента достоверно снизилась по сравнению с соответствующими значениями контрольной группы в гипоталамусе, мозжечке, стриатуме и больших полушариях. В четверохолмии и гиппокампе активность была ниже, чем у контрольных животных, через 4 и 24 часа после воздействия. Таким образом, однократное введение диазепам вызвало существенное снижение активности ФМСФ-КП в отделах мозга, которое сохранялось на протяжении 24 часов. Отсюда можно предположить, что диазепам понижает уровень ряда регуляторных пептидов через изменение активности фермента их обмена.

#### **ВЛИЯНИЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ НА K<sup>+</sup>-КАНАЛЫ В ПЕРИТОНЕАЛЬНЫХ МАКРОФАГАХ КРЫСЫ**

*Рощина Н.Г., Крутецкая З.И., Лебедев О.Е.*

*Санкт-Петербургский государственный университет (г. Санкт-Петербург)*

С помощью метода пэтч-клемп в конфигурации «whole-cell» исследована роль свободных жирных кислот в регуляции K<sup>+</sup>-каналов выходящего выпрямления в перитонеальных макрофагах крысы. Показано, что внеклеточные цис-полиненасыщенные (арахидоновая, C<sub>20:4</sub>; докозатриеновая, C<sub>22:3</sub>; линолевая, C<sub>18:2</sub>), цис-мононенасыщенные (олеиновая, C<sub>18:1</sub>) и насыщенные (миристиновая, C<sub>14:0</sub>) жирные кислоты в концентрации 10–50 мкМ вызывают дозо-зависимое уменьшение пиковой амплитуды и ускорение кинетики активации и инактивации K<sup>+</sup>-токов в широкой области мембранных потенциалов. Предварительная инкубация макрофагов с ингибитором циклооксигеназы индометацином (10 мкМ) или ингибитором липоксигеназы нордигидроугаретиковой кислотой (10 мкМ) не предотвращает эффект арахидоновой и докозатриеновой кислот. Выявлена корреляция между числом двойных связей в молекуле кислоты (степенью ненасыщенности) и ее эффективностью. Наиболее эффективными модуляторами активности K<sup>+</sup>-каналов оказались полиненасыщенные жирные кислоты: арахидоновая, докозатриеновая, линолевая. Эффект жир-

ных кислот обращается при добавлении в наружную среду 0,1 % альбумина (который имеет связывающие участки для жирных кислот). Полученные данные свидетельствуют о прямом модулирующем действии арахидоновой и других жирных кислот на K<sup>+</sup>-каналы в мембране перитонеальных макрофагов крысы.

*Работа поддержана грантом РФФИ № 03-04-49091 и грантом Минобразования «Развитие научного потенциала высшей школы» № 4681 (2005 г.).*

#### **ОБРАЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСА МЕМБРАННЫХ БЕЛКОВ В МИТОХОНДРИЯХ КАК ОДИН ИЗ ПУСКОВЫХ МЕХАНИЗМОВ НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИЙ ЖИЗНЕННО-ВАЖНЫХ ОРГАНОВ ПРИ СТАРЕНИИ**

*Самарцев В.Н., Кожина О.В., Каратецкова М.П., Полищук Л.С.*

*Марийский государственный университет (г. Йошкар-Ола)*

Согласно одной из теорий старения, ведущую роль в развитии с возрастом нарушений функций жизненно важных органов играют митохондрии, как один из основных источников активных форм кислорода (АФК) в клетках. Проведенные нами исследования показали, что в митохондриях печени старых животных (крысы-самцы в возрасте 24–28 месяцев) в процессе разложения окислительного фосфорилирования жирными кислотами наблюдается образование комплекса при участии белков-переносчиков метаболитов внутренней мембраны: ADP/ATP- и аспартат/глутаматного антипортеров. Образованию комплекса препятствуют антиоксиданты: ионол и тиомочевина, что свидетельствует об участии АФК в этом процессе. Полученные результаты рассматриваются как свидетельство о том, что одним из механизмов нарушений функций жизненно важных органов при старении является, вызванное АФК, образование комплекса мембранных белков в митохондриях, что приводит к формированию неспецифической проницаемости внутренней мембраны и, в свою очередь, вызывает гибель клеток по типу апоптоза или некроза.

*Работа выполнена при финансовой поддержке научной программы «Университеты России» (УР.07.01.110).*

#### **ДИНАМИКА ПРОЦЕССОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ (ПОЛ) ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ АДЕНОМАХ ЛЕГКИХ ПОД ВЛИЯНИЕМ МЕКСИДОЛА**

*Ситров А.В., Плотнокова Н.А., Шулигина И.В., Кузнецова В.А.*

*Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева (г. Саранск)*

Цель работы – оценка изменений процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в сыворотке крови при экспериментальных аденомах легких на фоне введения мексидола. Материалы и методы: опыты проведены на 90 нелинейных белых мышах массой 18–20 г. Уретан вводился однократно внутривентриально в дозе 1,0 г/кг. Мексидол – в дозах 10,0; 1,0 и 0,1 мг/кг ежедневно внутримышечно в течение 4 месяцев со дня введения уретана в соответствующих сериях. В качестве препарата сравнения использовали а-токоферол в дозе 50 мг/кг. Как показали наши исследования, введение уретана сопровождалось достоверным ростом уровня МДА в сыворотке крови с 1,44±0,02 (у интактных мышей) до 4,7±0,03 мкмоль/л. Активность каталазы не отличалась от уровня здоровых животных, но тенденция к ее повышению отмечалась. Уровень МДА в сыворотке крови достоверно снизился до 2,95±0,02, 2,1±0,01 и 1,32±0,04 мкмоль/л при введении мексидола.

дола в дозах 10,0, 1,0 и 0,1 мг/кг соответственно. Активность каталазы при этом сохранялась на уровне показателя здоровых животных и была достоверно ниже такового в контрольной серии;  $\alpha$ -токоферол в меньшей степени снижал концентрацию МДА – до  $3,15 \pm 0,15$  мкмоль/л. Положительная динамика показателей ПОЛ коррелирует с уменьшением среднего количества аденом в легких: если в контроле число их составляло  $22,0 \pm 3,2$ , то на фоне мексидола в дозах 10,0; 1,0 и 0,1 мг/кг –  $11,5 \pm 2,75$ ;  $10,68 \pm 1,4$  и  $8,7 \pm 1,57$  соответственно. Таким образом, под влиянием мексидола наблюдается достоверная положительная динамика ПОЛ в сыворотке крови в условиях экспериментального опухолевого роста.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТИМИЦИНА-А И МОДИФИКАТОРОВ SH-ГРУПП НА $Ca^{2+}$ -ЗАВИСИМУЮ КАЛИЕВУЮ ПРОНИЦАЕМОСТЬ МЕМБРАНЫ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА**

*Ситожевский А.В., Петрова И.В., Кремено С.В.*

*ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН  
(г. Томск),*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

В мембране эритроцитов человека присутствуют фрагменты дыхательной цепи, такие как цитохром b, цитохром с и НАДН-дегидрогеназа, участвующая в регуляции  $Ca^{2+}$ -активируемых  $K^+$  каналов. Не исключено, что акцепторами электронов могут служить SH-группы белков  $Ca^{2+}$ -активируемых  $K^+$  каналов, которые могут быть вовлечены в регуляцию этих каналов. В настоящей работе методом регистрации мембранного потенциала по изменению pH среды инкубации в присутствии протонифора изучалось влияние антимицина А и модификаторов SH-групп (N-этилмалеимида и 1,4-дитиоэритритола) на калиевую проницаемость мембраны эритроцитов человека. Гиперполяризационный ответ (ГО) эритроцитов вызывался добавлением к суспензии клеток кальциевого ионофора А23187 или редокс-системы аскорбат-феназинметосульфат. В результате работы было установлено, что при добавлении в среду инкубации эритроцитов антимицина А (20 мкМ) происходит снижение амплитуды и А23187-, и редокс-индуцированного ГО клеток. Блокирование сульфгидрильных групп с помощью N-этилмалеимида (1 мМ) приводит к подавлению А23187-индуцированной гиперполяризации мембраны эритроцитов человека, а восстановление SH-групп с помощью 1,4-дитиоэритритола (1 мМ) – к подавлению редокс-индуцированной гиперполяризации. По-видимому, для перехода  $Ca^{2+}$ -активируемых  $K^+$  каналов эритроцитов в открытое или закрытое состояние необходимо осуществление редокс-циклов 2SH-S-S. На основании полученных данных можно предположить, что окисление и восстановление SH-групп играет определенную роль в редокс-индуцированной калиевой проводимости мембраны эритроцитов человека. Возможно, что сульфгидрильные группы структурных белков калиевого канала являются конечным или промежуточным акцептором в электронном транспорте на мембране эритроцитов. В этом случае изменение состояния SH-групп может оказаться пусковым конформационным сигналом для активации  $Ca^{2+}$ -активируемых  $K^+$  каналов. Возможно, что именно данный эффект проявляется в присутствии искусственной системы аскорбат-феназинметосульфат. В этом случае устойчивое поддержание SH-групп в восстановленном состоянии с помощью дитиоэритритола действительно должно проявляться снижением редокс-индуцированной калиевой проницаемости мембраны эритроцитов.

### **ПРОТЕИНАЗЫ И ИХ ИНГИБИТОРЫ ПРИ ВОСПАЛЕНИИ И ДЕСТРУКЦИИ КОЖИ ЧЕЛОВЕКА**

*Суханова Г.А., Дюкова Е.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Установлено, что у здорового человека активность протеиназ и ингибиторов протеолиза в коже и кожном экссудате ниже, чем в сыворотке крови. Однако для воспалительных процессов в коже, наблюдаемых при дерматозах, характерна значительная активация протеиназ в коже и кожном экссудате. Активность коллагеназы является показателем глубины поражения кожи, активность эластазы в большей степени связана с обострением воспалительного процесса. Существенное значение для оценки степени тяжести и прогноза воспалительных заболеваний кожи имеет дефицит ингибиторов –  $\alpha_2$ -макробулина ( $\alpha_2$ МГ), кислотостабильного ингибитора (КСИ) и особенно  $\alpha_1$ -протеиназного ингибитора ( $\alpha_2$ ПИ). При низком уровне активности  $\alpha_2$ ПИ возрастает риск хронизации воспалительного процесса. Степень дисбаланса системы внутриклеточного и внеклеточного протеолиза отражает протеиназно-ингибиторный индекс. Наиболее высокие значения выявлены при определении отношения активности калликреина (КК) к ингибиторам – КК/ $\alpha_2$ МГ, КК/ $\alpha_2$ ПИ, КК/КСИ. Активация КК, наблюдаемая при воспалительных и деструктивных процессах в коже, приводит к нарушению микроциркуляции. Обязательной частью воспаления является дегрануляция нейтрофилов и переход эластазы и коллагеназы в плазму крови и окружающие ткани, что усугубляет течение воспаления и проявляется покраснениями и крупными изъязвлениями на коже.

### **РОЛЬ ПРОТЕИНКИНАЗЫ С В МЕХАНИЗМАХ ВЛИЯНИЯ АТФ НА СОКРАЩЕНИЕ ПОЛОСКИ ДИАФРАГМЫ МЫШЦЫ IN VITRO**

*Теплов А.Ю., Гришин С.Н., Зефирова А.Л.*

*Казанский государственный медицинский университет  
(г. Казань)*

Целью работы явилось определение роли протеинкиназы С (ПК-С) в механизмах влияния экзогенной аденозин-3-фосфорной кислоты (АТФ) на сократительные свойства изолированной полоски диафрагмы мышцы. Работа выполнена на белых мышцах. Мышца сокращалась холинотропным карбахолом (Кх), в субмаксимальной концентрации (200 мМ). Изучались сила и скорость сокращения. Схема эксперимента включала 3 последовательных этапа. На диафрагму последовательно воздействовали: 1) АТФ (инкубация 5 мин, 100 мМ), 2) хелеритрином (Chelerythrine chloride (Ch) – специфическим блокатором ПК-С – 15 минутная перфузия 50 мкМ) и 3) сочетанно – Ch и АТФ. Показано, что АТФ повышала силу сокращения полоски диафрагмы на КХ с  $335,2 \pm 93,4$  до  $426,2 \pm 110,0$  мг, (126,8 %,  $p < 0,001$ ). Скорость сокращения мышцы также возрастала с  $25,6 \pm 5,60$  до  $47,8 \pm 8,0$  мг/сек (187 %,  $p < 0,01$ ). Ch без АТФ угнетал силу с  $230,0 \pm 30,0$  до  $151,0 \pm 19,0$  мг, (65,7 %,  $p < 0,05$ ) и скорость сокращения с  $28,8 \pm 3,8$  до  $20,4 \pm 2,6$  мг/сек, (70,8 %,  $p < 0,001$ ). Сочетанно Ch и АТФ угнетали силу сокращения со  $161,0 \pm 28,2$  до  $111,0 \pm 22,8$  мг (68,9 %,  $p < 0,05$ ). Скорость же сокращения мышцы, напротив, возрастала с  $16,2 \pm 3,8$  до  $57,4 \pm 10,8$  мг/сек (354 %,  $p < 0,05$ ). Протеинкиназа С играет важную роль в АТФ-вызванных изменениях холиноопосредованных процессов возбуждения и сокращения дыхательных мышц. Изучение влияния пуринов на диафрагму поможет получению новых знаний о состоянии сократительного аппарата дыхательных



мышц как в норме, так и в различных моделях экспериментальной патологии.

### УЧАСТИЕ НАД<sup>+</sup>-ГЛИКОГИДРОЛАЗЫ В РЕГУЛЯЦИИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ КОСТНОГО МОЗГА К ТОКСИЧЕСКОМУ ДЕЙСТВИЮ КСЕНОБИОТИКОВ

*Успенская Ю.А., Салмина А.Б.*

*Красноярская государственная медицинская академия  
(г. Красноярск)*

НАД<sup>+</sup>-гликогидролаза/CD38 является бифункциональным ферментом, сочетающим АДФ-рибозилциклазную и цАДФ-рибозилгидролазную активности, с выраженной экспрессией на кровяных клетках, соответствующей степени их дифференцировки и пролиферации. Продукт ферментативной активности CD38 – циклическая АДФ-рибоза – является мощным универсальным мобилизатором кальция из внутриклеточных депо. Известно, что изменение внутриклеточного гомеостаза НАД<sup>+</sup> является важным компонентом цитотоксичности ксенобиотиков. Однако практически не изучен вопрос о роли НАД<sup>+</sup>-гликогидролазы/CD38 в регуляции метаболизма НАД<sup>+</sup> в клетках в условиях токсического действия ксенобиотиков. Целью работы явилось изучение особенностей экспрессии CD38 в клетках костного мозга мышей при действии миелотоксического ксенобиотика доксорубин *in vivo*. Установлено, что острое и подострое воздействие ксенобиотика приводит к снижению экспрессии CD38 в клетках костного мозга мышей, при этом уровень внутри- и внеклеточного НАД<sup>+</sup> достоверно увеличивается, что сопровождается повышением чувствительности клеток к апоптогенному действию доксорубина. Таким образом, доксорубин, являясь индуктором окислительного стресса, реализует свое миелотоксическое действие, в числе прочих механизмов, за счет снижения экспрессии CD38, нарушения метаболизма НАД<sup>+</sup> и связанного с этим изменения чувствительности клеток костного мозга к действию апоптогенных стимулов *in vivo*.

### ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНАЯ СИСТЕМА КРОВИ ПРИ ГИПОКСИИ

*Фатеев А.В.*

*Тюменская государственная медицинская академия (г. Тюмень)*

Целью исследования явилось изучение показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной системы крови при хирургическом лечении ишемической болезни сердца, так как использование во время операции искусственной вентиляции легких часто вызывает гипероксию, которая, как и гипоксия при ИБС, приводит к усилению процесса ПОЛ биомембран. Анализ результатов исследования позволил установить различный характер изменений показателей перекисного окисления липидов и активности антиоксидантной системы крови. Полученные результаты свидетельствуют о значительной активации ПОЛ при ИБС. Уменьшение скорости окисления свидетельствует о значительном снижении доли ненасыщенных компонентов липидов, концентрация которых имеет тенденцию к нормализации после выполнения АКШ. Высокая антиоксидантная активность липидов крови больных в сочетании с повышенной концентрацией продуктов перекисидации липидов не отражает истинного состояния антиоксидантной защиты крови. В данном случае высокое значение периода индукции согласуется с особенностями действия холестерина и его производных в условиях ПОЛ, который способен тормозить процесс перекисидации липидов в зависимости от концентрации, за счет реакции соокисления с субстратом. В целом хирургическое лечение ИБС благоприятно

для исследуемой группы больных. Наибольшая тенденция к нормализации значений скорости окисления и периода индукции характерна для тромбоцитов и эритроцитов крови. Однако сохранение в послеоперационный период низкой полиненасыщенности липидов крови и высокой концентрации продуктов перекисидации является фактором риска для возникновения инфекционных заболеваний.

### БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ И КОФАКТОРОВ В ЛИМФОЦИТАХ

*Фоменко Е.Ю., Слепов Е.В., Инжееваткин Е.В., Савченко А.А.*

*Красноярский государственный университет,  
Институт медицинских проблем Севера СО РАН  
(г. Красноярск),*

*Красноярский научный центр СО РАН (г. Красноярск)*

Определение концентраций метаболитических субстратов и кофакторов может дать важную информацию о характере биохимических процессов в клетках. Поскольку, как правило, концентрации субстратов в клетках не велики, важными требованиями к методике их определения являются специфичность и достаточная чувствительность. Этому требованию в полной мере отвечает биолюминесцентный метод. Цель данной работы – разработка биолюминесцентного метода определения концентраций пирувата, лактата, малата, глутамата и НАД<sup>+</sup> в лимфоцитах периферической крови. Лимфоциты выделяли из крови в градиенте плотности фиколл-верографина ( $\rho=1,083$  г/мл), отмывали путем центрифугирования в 0,9 % растворе NaCl. Суспензию выделенных лимфоцитов, содержащую клетки в концентрации  $10^6$ /мл, после однократного замораживания-размораживания дополнительно разрушали путем осмотического лизиса с добавлением дистиллированной воды. Концентрации субстратов определяли с использованием сопряженной биолюминесцентной системы, которая включала соответствующий субстрату фермент, кофактор, НАД(Ф)Н:ФМН оксидоредуктазу, люциферазу. Описанным методом была исследована концентрация малата, оксалоацетата, пирувата, лактата и некоторых других субстратов лимфоцитов мышей с привитой асцитной карциномой Эрлиха в динамике роста опухоли.

*Работа выполнена при поддержке Красноярского краевого фонда науки (гранты 12F986С, 13G068, 14G088).*

### УЧАСТИЕ КАЛЬЦИЙ-ЗАВИСИМЫХ ПУТЕЙ ТРАНСДУКЦИИ СИГНАЛА ВАЗОПРЕССИНА В РЕГУЛЯЦИИ ВОДНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ЭПИТЕЛИЯ СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ПОЧКИ МЫШИ

*Ходус Г.Р., Каткова Л.Е., Нестеров В.В., Соленов Е.И., Иванова Л.Н.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Целью настоящей работы являлось выяснение вклада ионов Ca<sup>2+</sup> и кальцийзависимых путей трансдукции сигнала вазопрессина в регуляцию водной проницаемости клеток собирательных трубок почки мыши. Для количественной оценки водной проницаемости плазматической мембраны измеряли скорость изменения объема клетки при осмотическом сдвиге. Метод основан на световой микроскопии в темном поле и цифровой записи видеоизображения. В наших экспериментах десмопрессин, селективный агонист V<sub>2</sub> рецепторов вазопрессина (dDAVP 1 nM) приводил к повышению коэффициента водной проницаемости P<sub>f</sub> плазматической мембраны клеток собирательных трубок с 187,5±13,08 до 285,3±28,8 мкм/с ( $p<0,001$ ). Эффект десмопрессина на P<sub>f</sub> клеток собира-

тельных трубок подавлялся хелатором ионов кальция (ВАРТА 50µM): 165,5±22,5 и 160,6±17,7 мкм/с до и после инкубации с десмопрессином соответственно. Предварительная инкубация фрагментов собирательных трубок мыши с ингибитором РКС (Ro-31-8220 0,2 µM) приводила к подавлению эффекта десмопрессина на водную проницаемость клеток собирательных трубок (до инкубации с десмопрессином 238,2±21,7 и после 229,8±24,25 мкм/с). Полученные результаты указывают на участие кальцийзависимых путей внутриклеточной передачи гормонального сигнала в реализации антидиуретического эффекта вазопрессина через V<sub>2</sub> рецепторы.

*Работа поддержана РФФИ (грант 05-04-48213) и грантом «Ведущие научные школы» (НШ- 1515.2003.4)*

### **ОСОБЕННОСТИ АКТИВНОСТИ 11β-ГИДРОКСИСТЕРОИДДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ТКАНЯХ ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ КРЫС ЛИНИИ НИСАГ**

**Черкасова О.П.**

*Институт лазерной физики СО РАН  
(г. Новосибирск)*

11β-гидроксистероиддегидрогеназа (11β-ГСД) – ключевой фермент пререпторного метаболизма кортикостероидных гормонов, который осуществляет взаимопревращение кортизола и кортизона в организме человека и кортикостерона и 11-дегидрокортикостерона у крыс. Различные изоформы данного фермента локализованы с глюкокортикоидными и минералокортикоидными рецепторами и обнаружены в печени, почках и других тканях. Нарушение активности этого фермента приводит к возникновению и развитию различных видов гипертензии, ожирению, патологиям сердечно-сосудистой и центральной нервной систем. Цель работы состояла в исследовании активности 11β-ГСД в тканях у крыс с наследственной индуцированной стрессом артериальной гипертонией (линия НИСАГ) и нормотензивных крыс линии WAG. Было получено, что активность 11β-ГСД в почках крыс линии НИСАГ в 1,5 раза выше таковой у крыс линии WAG. При стрессе (помещение крыс на 2 часа в проволочные клеткацилиндры) активность 11β-ГСД несколько увеличивается у крыс линии WAG и практически не изменяется у крыс линии НИСАГ, оставаясь достоверно выше. В печени наблюдается обратная зависимость. Активность 11β-ГСД в печени крыс линии WAG в 1,5 раза выше таковой у крыс линии НИСАГ. При стрессе активность 11β-ГСД практически не изменяется у крыс линии WAG, а у крыс линии НИСАГ достоверно увеличивается. Эти особенности функционирования 11β-ГСД могут быть отражением гипертензивного статуса крыс линии НИСАГ и требуют дополнительного исследования.

### **ИЗМЕНЕНИЕ ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ФАГОЦИТОВ ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЯ В ПРИСУТСТВИИ ПРООКСИДАНТОВ**

**Шаталин Ю.В., Наумов А.А., Шубина В.С., Рыжков П.А.,  
Поцелуева М.М.**

*Пуцунский государственный университет  
(г. Пуцунь)*

При определённых условиях такие соединения, как H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> и третбутилгидропероксид (ТБП), могут проявлять как окислительную способность, свойственную всем прооксидантам (ПО), так и свойства ингибирования свободнорадикальных процессов, присущие антиоксидантам (АО). Известно, что гиперпродукция РФК лейкоцитами при опухолевом росте

является одной из причин гибели опухоленосителя (ОП). Актуальной задачей является изучение свойств ПО в клеточных системах. Целью нашей работы было изучение хемилюминесценции (ХЛ) фагоцитов в присутствии различных концентраций прооксидантов. В результате исследований было обнаружено, что введение небольших концентраций H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (от 2 нМ до 2 мкМ) и ТБП (от 1,5 нМ до 15 мкМ) в клеточную систему, содержащую ~ 100 тыс кл./мл ПМЯЛ из крови здоровой крысы и ОП, вызывает тушение ХЛ. Это связано с тем, что H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> и ТБП обрывает разветвление цепи путём рекомбинации радикалов. При дальнейшем увеличении концентрации ПО происходит резкое увеличение концентрации РФК, что связано с протеканием реакции Габера-Вейса, и образование из одного радикала двух активных частиц (гидроксил-радикала и синглетного кислорода), ведущих к разветвлению цепи. Так, ТБП в концентрации 1,5 мМ увеличивает ХЛ на 170 % в системе, содержащей ПМЯЛ здоровой особи, и на 250 % для системы, содержащей ПМЯЛ опухоленосителя. Для H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> в концентрации 20 мкМ аналогичные значения составляют 100 и 40 % соответственно. Из полученных данных можно заключить, что в определённых условиях прооксиданты могут проявлять как окислительные свойства, так и свойства, присущие антиоксидантам, т.е. ингибирование свободнорадикальных процессов.

### **ВЛИЯНИЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ НА ИОННЫЕ ТОКИ ДВИГАТЕЛЬНОГО НЕРВНОГО ОКОНЧАНИЯ И ВЫЗВАННУЮ СЕКРЕЦИЮ МЕДИАТОРА**

**Яковлева О.В., Герасимова Е.В.**

*Казанский государственный университет  
(г. Казань)*

В опытах на нервно-мышечном препарате кожногрудной мышцы лягушки с использованием внеклеточного микроэлектродного отведения вызванных электрических ответов при низких концентрациях Ca<sup>2+</sup> (0.2-0.4 ммоль/л) исследовали эффекты некоторых насыщенных и ненасыщенных жирных кислот (ЖК) на ионные токи двигательного нервного окончания (НО) и секрецию медиатора. Арахидоновая кислота (АК, С 20:4) (5-20 мкМ) снижала квантовый состав токов концевой пластинки (ТКП) до 56.9±3.2% и уменьшала амплитуду 3 фазы ответа НО, отражающую потенциалзависимый K<sup>+</sup> ток до 73.1±4.1% (p<0.05, n=7). ЕТУА - ацелированный аналог АК, который не подвергается гидролизу ферментами цикла АК, и блокирует их работу (20-30 мкМ) приводил к увеличению квантового состава ТКП до 130.1±4.8%, и снижению 3 фазы ответа НО до 70.1±1.6% (p<0.05, n=5). Мононенасыщенная олеиновая кислота (С 18:1) снижала квантовый состав ТКП до 55.5±4.5% и 54.7±7.1% (p<0.05, n=3) в концентрациях 5 и 10 мкМ, и наблюдалось незначительное уменьшение 3 фазы ответа НО (до 85.9±2.2%). Под действием арахидиновой кислоты – насыщенной ЖК (С 20:0) в концентрации 5 и 20 мкМ происходило достоверное снижение квантового состава ТКП до 63.2±5.2% и 64.0±5.2% (p<0.05, n=3) без изменения амплитуды 3 фазы ответа НО. Значит эффекты АК на секрецию медиатора опосредуются ее метаболитами, а эффекты других исследованных ЖК могут быть связаны с изменением физических свойств мембраны или влиянием на процессы экзо и эндоцитоза. Изменение 3 фазы ответа НО связано с непосредственным влиянием ЖК на потенциалзависимые K<sup>+</sup> каналы, причем выраженность эффекта зависит количества двойных связей.

*Работа поддержана грантами РФФИ № 03-04-96252, 02-04-48822, «НШ – 1383.2003.4», СПГА04-2.12-546.*

## XIV. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

### ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ МЕМБРАН КЛЕТОК В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

*Абубакирова О.Ю.*

*Тюменская государственная медицинская академия (г. Тюмень)*

Целью представленного исследования явилось изучение динамики показателей реакций перекисного окисления липидов (ПОЛ) и активности антиоксидантной защиты мембран клеток в условиях Севера. При анализе полученных данных был выявлен фазовый характер соотношения реакций ПОЛ и активности антиоксидантной защиты мембран клеток в зависимости от времени пребывания на вахте. В начале вахтового цикла наблюдалась активация реакций ПОЛ, особенно начальных продуктов, и незначительное снижение активности ферментативного звена и повышение ферментативного звена антиоксидантной защиты мембран клеток. К середине вахты наблюдалось последовательное снижение содержания продуктов ПОЛ, особенно начальных и конечных, а активность антиоксидантной защиты мембран клеток сохранялась на достаточно высоком уровне. К концу вахты по сравнению с серединой уровень начальных и промежуточных продуктов ПОЛ понижался при незначительном увеличении уровня конечных продуктов, повышалась антиоксидантная защита мембран клеток, как ферментативная, так и неферментативная ее составляющие. Таким образом, полученные данные позволяют определить динамику показателей ПОЛ и активности антиоксидантной защиты мембран клеток как компенсаторно-приспособительный механизм за счет физиологических резервов при действии экстремальных условий Севера на организм человека.

### СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛИМФОЦИТАРНЫХ КЛЕТОК ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ И АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА

*Артюхов В.Г., Наквасина М.А., Попова Л.И., Трубицына М.С.*

*Воронежский государственный университет (г. Воронеж)*

Выявлено корригирующее действие УФ-света (240-390 нм,  $75,5 \pm 1510$  Дж/м<sup>2</sup>) на цитотоксическую активность лимфоцитарных клеток человека и их Т-популяции. Жизнеспособность клеток асцитной карциномы Эрлиха существенно снижается при их инкубации с облученными лимфоцитами. Воздействие УФ-света вызывает снижение антителопродуцирующей способности В-лимфоцитов по отношению к иммуноглобулинам классов М и G. Экзогенно генерируемый синглетный кислород не влияет на функциональные свойства Т- и В-лимфоцитов. Воздействие супероксидного анион-радикала, гидроксильного радикала и пероксида водорода индуцирует разнонаправленные изменения активности исследуемых клеток. Обработка лимфоцитов раствором пероксида водорода ( $10^{-6}$  моль/л) с их последующей 20-часовой инкубацией индуцирует снижение уровня синтеза фактора некроза опухоли (ФНО) на  $11,6 \pm 1,4$  % по отношению к таковому для контрольного образца (100 %). В условиях генерации супероксидного анион-радикала и гидроксильного радикала наблюдается повышение величины изучаемого параметра соответственно на  $20,1 \pm 2,2$  и  $21,6 \pm 3,3$  % по сравнению с немодифицированными лимфоцитами. Обсуждаются возможные механизмы модулирующего действия УФ-излучения и активных

форм кислорода на структурно-функциональное состояние лимфоцитов, а также вклад процессов фото- и оксидативной модификации их отдельных популяций и некоторых компонентов плазматических мембран (Fc-рецепторов, CD8, CD56 и липидного матрикса) в общую картину изменений функциональных свойств иммуноцитов.

### ГОРМОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОБЫ С РИФАТИРОИНОМ У РАЗНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

*Бичкаева Ф.А., Жилина Л.П., Типисова Е.В., Третьякова Т.В., Власова О.С.*

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН (г. Архангельск)*

В эксперименте участвовали 12 здоровых мужчин-добровольцев – постоянных жителей Архангельска и 48 мужчин – коренных жителей Заполярья в возрасте 20-30 лет. Забор венозной крови проводили утром натощак до введения препарата и через 15, 30, 60 и 120 мин. Выявили различное влияние тиролиберина (0,5 мг) на гормонально-метаболические реакции у постоянных жителей Севера (64-65<sup>0</sup>с.ш.) и коренных жителей Заполярья (69-70<sup>0</sup>с.ш.). У постоянных жителей (г. Архангельск) введение рифатиринона незначительно повышает уровень ТТГ (в 2,06 раза), увеличивает активность инсулярного аппарата поджелудочной железы (в 1,32 раза) и коры надпочечников (в 1,31 раза), увеличивает уровень содержания глюкозы (в 1,2 раза), снижает содержание наиболее высокоэнергетических субстратов в крови – триглицеридов (в 1,46 раза). Усиливает окислительно-восстановительные процессы с угнетением аэробного и активацией гликолитического пути энергообразования (повышение коэффициента ЛАК/ПВК в 1,31 раза). Выявлено преобладание анаболических процессов над катаболическими (снижение коэффициента кортизол/инсулин в 1,94 раза). У коренных жителей Заполярья введение рифатиринона значительно повышает уровень ТТГ (в 7,9 раза), снижает активность инсулярного аппарата поджелудочной железы (в 1,32 раза), уровня глюкозы (в 1,18 раза) и наиболее высокоэнергетических субстратов в крови – триглицеридов (в 1,31 раза). Усиливает окислительно-восстановительные процессы с угнетением анаэробного и активацией гликолитического пути энергообразования (снижение коэффициента ЛАК/ПВК в 1,42 раза). Катаболические процессы в этом случае преобладают над анаболическими (повышение коэффициента кортизол/инсулин в 1,13 раза).

### ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ БЕЛЫХ МЫШЕЙ ПОСЛЕ КРАТКОВРЕМЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКИМИ МИКРОВОЛНОВЫМ И РЕНТГЕНОВСКИМ ИЗЛУЧЕНИЯМИ

*Большаков М.А., Иванова Л.А., Коровин М.С., Ростов В.В.*

*Томский государственный университет, Институт сильноточной электроники СО РАН (г. Томск)*

Исследовалось влияние импульсно-периодического микроволнового (ИПМВИ) и импульсно-периодического рентгеновского (ИПРИ) излучений на морфофункциональные показатели печени белой мыши. Источником ИПМВИ служили импульсный магнетронный генератор МИ-505 (частота 10 ГГц,

пиковая мощность 40 кВт, длительность импульсов на половинном уровне мощности 330 нс, импульсная удельная поглощаемая мощность порядка 107 Вт/кг.), в качестве источника ИПРИ использовалось тормозное излучение электронов сильноточного электронного пучка на аноде ускорителя Sinus 150 (ускоряющее напряжение 260 кВ, ток электронного пучка 4 кА, длительность импульса 4 нс, доза  $2 \times 10^{-2}$  мГр/импульс). Однократное 5-минутное воздействие ИПМВИ и ИПРИ на животных при частотах повторения импульсов 13, 16 и 25 Гц оказывает прямое влияние на печень. Через 24 часа после воздействия в органе наблюдается развитие компенсаторно-приспособительных реакций, которые через 72 часа сменяются деструктивными сдвигами. Эффект усиливается с увеличением частоты повторения импульсов. Воздействие ИПМВИ вызывает более глубокие патологические сдвиги, нежели ИПРИ. Указанные изменения могут быть обусловлены нарушением гемодинамики, что ведёт к гипоксии органа и развитию альтеративных процессов. Не исключаются и более сложные варианты влияния изучаемых импульсно-периодических факторов, для понимания чего необходимы дальнейшие исследования.

#### **ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ РЕАКЦИЙ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗА ПОДРОСТКОВ РАННЕГО ПЕРИПУБЕРТАТНОГО ВОЗРАСТА НА КОРРЕКЦИЮ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА «МЯГКОЙ» ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПО КАЛЬЦИЮ И МАГНИЮ**

*Борисова И.Ю., Чурина С.К., Макаров В.Л.*

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН  
(г. Санкт-Петербург)*

Цель настоящей работы – исследование половых различий реакций артериального давления (АД) и некоторых показателей минерального гомеостаза подростков раннего перипубертатного возраста на вносимые в «мягкую» питьевую воду  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ . В исследование были включены 155 подростков 11-13-летнего возраста обоего пола, учащихся одной из гимназий Санкт-Петербурга. В семьях детей для приготовления пищи и питья на протяжении 5 лет потреблялась вода, скорректированная с помощью минеральной добавки «Северянка»® до необходимого уровня  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ . Исходно уровень АД в конституциональных группах подростков, генетически предрасположенных к развитию артериальной гипертензии, был достоверно выше, чем в конце исследования и чем в контрольной группе. Содержание Са и Mg в образцах ногтей и волос у всех подростков, получавших скорректированную по минеральному составу воду, повышалось. Обнаружены половые различия в аккумуляции Са тканями при отсутствии половых различий в накоплении Mg. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии кондиционирования питьевой воды на формирование сосудистого тонуса у подростков перипубертатного периода и возможность первичной профилактики сердечно-сосудистой патологии в регионах с «мягкой» природной питьевой водой.

#### **ОСОБЕННОСТИ РЕАГИРОВАНИЯ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ НА ВЫЗВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО КРОВОТОКА У ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ХОЛОДНОГО КЛИМАТА**

*Бочаров М.И., Дерновой Б.Ф.*

*Сыктывкарский государственный университет  
(г. Сыктывкар)*

Показано, что у мужчин (19-25 лет,  $n=46$ ) в условиях зимы относительно лета на Севере России изменялся характер ре-

акции кардиоваскулярной системы в ответ на вазодилататор и на поструральное воздействие. Вазодилататор (нитроглицерин – НГ) вызывал меньшую реакцию сосудов проксимальных отделов верхней и нижней конечностей, но усиливал ее в дистальном отделе нижней конечности: если в голени и предплечье понижение эффекта дилатации артериальных сосудов приводило к ослаблению артериального и венозного кровенаполнения, то в стопе более выраженное понижение тонуса сосудов стабилизаторов давления увеличивало артериальный и венозный кровоток. При этом реакция центральной гемодинамики (АД, ЧСС, УО и МОК) на НГ понижалась. Системный вазодилататор, ограничивая венозный возврат, по-разному влиял на биоэлектрические процессы сердца в зависимости от периодов года: летом увеличивалась амплитуда зубца  $P_1$  (в отведениях II и aVF) и уменьшался период электрической активности желудочков; зимой, наряду с этими изменениями, замедлялось атриовентрикулярное проведение возбуждения и уменьшались амплитуды зубцов SaVF и T<sub>1/3</sub> ЭКГ. Зимой поструральное воздействие (из положения лежа поднимание ног на упор под углом 45°) сопровождалось сбалансированной констрикцией сосудов стабилизаторов давления, дилатацией капиллярной сети и большим увеличением венозного кровотока в «контактной» конечности (стопа). При этом понижался тонус магистральных сосудов на участках «сердце-стопа» и «сердце-голень». В этих условиях вызванное усиление венозного возврата крови к сердцу приводило к меньшему нарастанию диастолического артериального давления, а также к замедлению атриовентрикулярного проведения возбуждения и уменьшению амплитуды зубца SaVF ЭКГ.

#### **ГОДОВОЙ ЦИКЛ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ЖЕНЩИН ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА**

*Варламова Н.Г., Евдокимов В.Г.*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН  
(г. Сыктывкар)*

Функция внешнего дыхания (ФВД) у жителей Севера изучена в отдельные месяцы, сведения по ее сезонной динамике противоречивы. Поэтому целью нашей работы было исследование показателей внешнего дыхания у женщин в годовом цикле. ФВД определяли ежемесячно с января по декабрь 2004 г. на спирографе СПМ-01-«РД» у женщин 20-29 лет (62° с.ш.). Изучено 17 показателей ФВД и масса тела в 87 циклах обследований, в которых приняли участие 12 человек. Материал обработан статистически, достоверность различий определена с помощью t-критерия. Достоверных статистических различий в годовом цикле не выявлено для массы тела, дыхательного и минутного объемов, частоты дыхания, жизненной и форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), объема форсированного выдоха за первую секунду, резервного объема выдоха, индекса Тиффно, средней объемной скорости выдоха, объема форсированного выдоха до достижения пиковой объемной скорости (ОФВПОС), отношения ОФВПОС/ФЖЕЛ, времени достижения пиковой объемной скорости и времени форсированного выдоха. Статистически значимо по месяцам различались: пиковая объемная скорость (ПОС) ( $p<0,01$ ), а также мгновенные объемные скорости в момент выдоха 25 % (МОС25), 50 % (МОС50) и 75 % (МОС75) ФЖЕЛ ( $p<0,05$ ). Максимум ПОС приходился на апрель (8,23 л/с), МОС25 – на май (7,29 л/с), МОС50 – на декабрь и май (соответственно 4,92 и 4,91 л/с), МОС75 – на июль (2,85 л/с). Минимальные значения ПОС, МОС25 и МОС50 приходились на август (соответственно, 6,26, 5,22 и 3,87 л/с), а МОС75 – на октябрь (2,02 л/с).

*Работа поддержана грантом РГНФ 4-06-00383а.*

## ВЛИЯНИЕ КАЛЬЦИЯ, ФОСФОРА И ИНСУЛИНА НА УГЛЕВОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ДЕТЕЙ НА ЮГЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

*Власова О.С., Бичкаева Ф.А., Третьякова Т.В.,  
Жилина Л.П.*

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН  
(г. Архангельск)*

Проанализировав годовую динамику уровней углеводных показателей – глюкозы (ГЛЮ), лактата (ЛАК), пирувата (ПИР), инсулярного аппарата поджелудочной железы – инсулина (ИНС) и биоэлементов – кальция (Са), фосфора (Р) и обнаружив отчетливые их изменения, можно предположить, что выявленные флуктуации являются результатом перестройки внутри и межсистемных взаимосвязей, обусловленных, в свою очередь, существенными изменениями температурного режима, контрастной фотопериодикой и другими природно-климатическими факторами Севера. В связи с этим, для выяснения роли биоэлементов инсулина, участвующих в поддержании глюкозного гомеостаза, проведен парный анализ корреляционных зависимостей между вышеперечисленными параметрами у детей и подростков 10-17 лет юга Архангельской области в зависимости от фотопериода (октябрь, декабрь, март, июнь). О замедленной утилизации ГЛЮ в октябре свидетельствует выявленная положительная взаимосвязь ИНС с ГЛЮ ( $r=0,51$ ,  $p<0,01$ ). Следует отметить, что по сравнению с октябрём в декабре связь между ГЛЮ и ИНС ослабевает и, более того, приобретает отрицательный характер ( $r = -0,38$ ,  $p<0,001$ ). При максимальных концентрациях Са и ЛАК в этот период наблюдаются их взаимосвязи с ПИР (Са/ПИР  $r=0,38$ ,  $p<0,01$  и ЛАК/ПИР  $r=0,28$ ,  $p<0,05$ ). В марте при снижении содержания ИНС на фоне более высокого уровня ГЛЮ выявляются взаимосвязи инсулина с конечными продуктами углеводного обмена: ИНС/ЛАК ( $r=0,41$ ,  $p<0,01$ ), ИНС/ПИР ( $r=0,32$ ,  $p<0,05$ ) и биоэлементами ИНС/Са ( $r=0,32$ ,  $p<0,05$ ). В то же время в июне, когда уровни ИНС и ГЛЮ минимальны, наблюдается переклечение регулирующего влияния с ИНС на биоэлементы: Са/ГЛЮ ( $r=0,55$ ,  $p<0,01$ ), Са/ЛАК ( $r=0,58$ ,  $p<0,01$ ) и Р/ГЛЮ ( $r=0,50$ ,  $p<0,05$ ). Таким образом, признаки наибольшего напряжения в утилизации ГЛЮ наблюдаются в переходные периоды года (октябрь, март) при наличии положительных связей ИНС с параметрами углеводного метаболизма и отсутствии регулирующего влияния биоэлементов.

*Работа выполнена при поддержке междисциплинарных проектов, выполняемых в сотрудничестве с учеными СО РАН и ДВО РАН в 2005-2006 гг. Выражаем глубокую признательность «Фонду содействия отечественной науке» за оказанную помощь и поддержку.*

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ ОБЛУЧЕННЫХ БЕЛЫХ МЫШЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЦЕОЛИТА

*Волович Е.В., Иванова Л.А.*

*Томский государственный университет систем управления  
и радиоэлектроники, НИИ биологии и биофизики (г. Томск)*

Проблемы адаптации к хроническому влиянию антропогенных факторов, по своей продолжительности сравнимому с периодами индивидуального развития человека и животных, становятся актуальными при исследовании физиологических процессов, протекающих в организме млекопитающих. Цеолиты являются хорошими адсорбентами, предупреждают всасывание в кишечнике метаболитов, образующихся в результате лучевого поражения, а также способствуют расширению адаптивных возможностей организма, повышая его резистентность. Исследования по изучению протекторного

действия цеолитов проводились на беспородных белых мышках двух возрастных групп (ювенильные и половозрелые животные), которые в течение 40 суток до облучения получали профилактически цеолит пегасин в концентрации 4 % от сухого веса корма. После этого животных подвергали рентгеновскому облучению в дозе 4 Гр. Забор материала (семенники) производили на третьи, седьмые и тридцатые сутки после облучения. Состояние репродуктивных органов оценивали комплексом морфометрических показателей. Сравнение показателей семенников ювенильные животных, профилактически получавших цеолит, с животными, не получавшими цеолит в эти временные точки, показало, что пегасин ухудшает морфофункциональные показатели семенников, снижая процессы пролиферации и дифференцировки в сперматогенном эпителии. Профилактическое применение цеолита пегасина у половозрелых животных смягчает эффект лучевого поражения и процессы регенерации. Таким образом можно сделать вывод, что при использовании цеолитов в качестве радиопротектора повышается резистентность половозрелых облученных животных.

## ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ОКОЛОГОДОВОГО ЦИКЛА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ

*Глушакова Е.С., Левицкий Е.Ф.*

*ГУ НИИ курортологии и физиотерапии МЗ РФ  
(г. Томск)*

В исследованиях ряда авторов отмечено изменение функционального состояния организма под влиянием геомагнитных бурь. В течение года число магнитных бурь меняется с окологодовой периодичностью. Следовательно, при изучении влияния геомагнитной обстановки надо учитывать и фазу окологодического цикла. Цель работы – оценить влияние геомагнитной обстановки на функциональное состояние печени в разные фазы окологодического цикла. Исследования проведены на 496 крысах линии Вистар. В результате проведенных исследований установлено, что геомагнитные возмущения в весеннюю и летнюю фазы окологодического цикла способствовали нарушениям функционального состояния печени у интактных животных. Осенью, в дни с малыми геомагнитными бурями, повышались резервные возможности антиоксидантной системы и снижалась активность маркера цитолитического синдрома. В зимнюю фазу геомагнитные возмущения не влияют на функциональное состояние печени интактных животных. Геомагнитные возмущения оказывали нормализующее действие на функциональное состояние печени при моделировании токсического гепатита в летнюю и осеннюю фазы окологодического цикла. Зимой нормализация печени в дни с геомагнитными возмущениями была менее выражена, а в весеннюю фазу геомагнитные возмущения практически не оказывали влияния на функциональное состояние печени при моделировании токсического гепатита. Следовательно, при изучении функционального состояния организма надо учитывать как фазу окологодического цикла, так и состояние геомагнитной обстановки.

## ВЛИЯНИЕ ХИТАБИСА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА ОБЛУЧЕННЫХ КРЫС

*Гулик Е.С., Иванова Л.А., Борило Г.А., Костеша Н.Я.*

*НИИ биологии и биофизики при Томском государственном  
университете, Томский сельскохозяйственный институт НГАУ  
(г. Томск)*

Хитабис – низкомолекулярный хитозан (23 кДа), растворенный в водном экстракте пихты сибирской – Абисибе (кон-

центрация хитозана 0,1 %). Белых беспородных крыс-самцов подвергали облучению в дозе LD<sub>90/30</sub> (7,5 Гр). Профилактическое введение хитабиса (перорально, десятикратно) увеличивало выживаемость облученных животных на 31,7 %; среднюю продолжительность жизни (СПЖ) – на 9,3 суток, а терапевтическое введение препарата приводило к повышению выживаемости на 24,25 %; СПЖ – на 13 суток по сравнению с облученным контролем. Клинические проявления кишечного синдрома у крыс, получавших хитабис, были менее выражены, чем в контрольной группе. Исследовали морфологические показатели тонкого кишечника выживших крыс на 32-е сутки после облучения. При терапевтическом применении препарата наблюдали снижение числа бокаловидных клеток, расширение крипталльного слоя за счет удлинения желез и их расширения, большинство клеток которых было разрушено и находилось в состоянии некроза. Ворсинки приобретали неправильную форму, их верхушки были оголены. Профилактическое применение хитабиса приводило к увеличению количества бокаловидных клеток в эпителии ворсинок и в крипталльных железах. Отмечалось меньшее количество ворсинок с поврежденным и слущенным эпителием. Клетки крипталльных желез характеризовались более высокой функциональной активностью. Таким образом, профилактическое применение хитабиса способствует лучшей сохранности слизистого слоя тонкого кишечника облученных животных.

### **ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ИХ ПРОЖИВАНИЯ**

*Димитриев Д.А., Димитриев А.Д., Карпенко Ю.Д.*

*Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева (г. Чебоксары)*

Исследовали функциональное состояние системы внешнего дыхания у детей дошкольного (от 5 до 7 лет) и школьного (от 7 до 16 лет) возрастов. Функциональное состояние системы внешнего дыхания у детей оценивали по жизненной емкости легких (ЖЕЛ), показателям пневмотахометрии вдоха (ПТМвдох) и выдоха (ПТМвыдох), а также рассчитывали с учетом антропометрических параметров, пола и возраста индивидуальные должные величины для изученных показателей (ДЖЕЛ, ДПТМвдох и ДПТМвыдох). По рассчитанным суммарным показателям загрязнения атмосферного воздуха (Катм) экологические условия в Новочебоксарске были неблагоприятными (Катм=113 усл.ед.), а в Московском районе Чебоксар – более благоприятными (Катм=18 усл.ед). По результатам исследования выявлены определенные различия в динамике ЖЕЛ, ПТМвдох, ПТМвыдох, ДЖЕЛ, ДПТМвдох и ДПТМвыдох у детей в зависимости от экологических условий их проживания. Последнее выразилось в следующем: в неблагоприятных экологических условиях установлено отсутствие устойчивого возрастного прироста ЖЕЛ, ПТМвдох и ПТМвыдох; сдвиг показателей распределения изученных индивидуальных показателей относительно средних величин в сторону отрицательной асимметрии; величины ДЖЕЛ, ДПТМвдох и ДПТМвыдох относительно показателей ЖЕЛ, ПТМвдох и ПТМвыдох были сдвинуты в сторону меньших величин; в благоприятных экологических условиях эти сдвиги были право-сторонними. Установленные различия характеризуются высокой достоверностью по  $\chi^2$  ( $P < 0,05$ ).

### **ФАКТИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ РАБОТНИКОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ**

*Есева Т.В., Бойко Е.Р.*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар)*

Рациональное питание является одним из основных звеньев в общем комплексе мероприятий по укреплению здоровья и профилактике заболеваний в различных группах населения, особенно работающих на вредных производствах на Европейском Севере. С целью оценки фактического питания обследованы 36 работников газовой индустрии от 22 до 38 лет, из них 28 человек, работающих во вредных цехах, остальные управленцы. Изучение фактического питания проводилось анкетно-опросным методом. На основании анкет и таблиц химического состава пищевых продуктов (с учетом потерь при кулинарной обработке) с помощью компьютерной программы рассчитывали пищевую и энергетическую ценность рационов питания. Их обеспеченность макронутриентами и энергией оценивали в соответствии с разработанными Институтом питания РАНН рекомендуемыми нормами потребления основных пищевых веществ. Полученные результаты показали, что фактическое потребление основных макронутриентов и энергетическая ценность рационов в целом соответствовали суточным нормам (или находились на их нижних границах) и составляли в среднем 90-100 %. Соотношение в рационах питания белков, жиров и углеводов составило 1:1,2:3,8, что близко к рекомендуемым пропорциям. Отмечена некоторая тенденция пониженного потребления углеводов (на 28 % от нормы) работниками вредных цехов, в отличие от управленцев. Таким образом, фактическое питание обследованной группы работников газовой индустрии по количественному потреблению основных макронутриентов и энергетической ценности является оптимальным и сбалансированным.

### **ВЛИЯНИЕ АНЕМИИ НА ТЕЧЕНИЕ БЕРЕМЕННОСТИ И РОДОВ У ЖЕНЩИН, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЗОНЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА**

*Жиликова О.В., Захарова И.В., Михайлов В.Д.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Загрязнение окружающей среды создает риск нарушений здоровья, и особенно для уязвимых групп населения (детей, пожилых, беременных женщин и кормящих грудью), обуславливая высокие показатели перинатальной и младенческой смертности в промышленных регионах. Особенно опасно их воздействие в период беременности. Город Томск – крупный промышленный центр Сибири. С целью изучения влияния анемии на течение беременности нами были обследованы 100 беременных женщин с железодефицитной анемией в возрасте от 18 до 36 лет. Проведена оценка течения беременности и родов. Было установлено, что анемия беременных развивается на фоне другой экстрагенитальной патологии (патология почек, эндокринопатии, заболевания желудочно-кишечного тракта). У половины пациенток беременность наступила после перенесенных воспалительных заболеваний половых органов. Беременные женщины с анемией составляют группу повышенного риска по развитию акушерских осложнений. Трети беременных проводилось лечение по поводу угрозы невынашивания беременности. Железодефицитная анемия отрицательно влияет на функции плаценты, приводит к развитию гипоксии и внутриутробной задержке развития плода. У беременных женщин с железодефицитной анемией имеются выраженные отклонения в течение родового акта, влияю-

шие на состояние новорожденных. Высокая частота возникновения анемии во время беременности, осложненное течение гестационного процесса с частым формированием патологии со стороны фетоплацентарного комплекса свидетельствуют об изменении реактивности организма при беременности и снижении его адаптационных возможностей в связи с воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды.

**ГЕНОТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ХРОМОСОМНЫХ НАРУШЕНИЙ В ЛИМФОЦИТАХ КРОВИ ЖИТЕЛЕЙ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА, ЗАНЯТЫХ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УРАНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Какабаев А.А., Утебаева Б.У., Алиева А.А., Сокова О.Т., Умурзаков А.Г.*

*Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова (г. Кокшетау, Казахстан)*

Одним из приоритетных биологических направлений в XXI веке является оценка техногенной загрязненности природной среды и степень воздействия на наследственный аппарат человека наиболее мутагенно опасных радиоактивных и химических соединений. При изучении воздействия потенциально мутагенных факторов на организм человека, учеными-генетиками широко используются цитогенетические методы, в основу которых входит анализ видимых под микроскопом аномалий хромосом в лимфоцитах периферической крови человека и животных. Лимфоциты крови циркулируют по всему телу, и накопленная в них доза облучения отражает уровень радиационного фона на предприятиях урановой промышленности. Цитогенетическое обследование рабочих двух урановых предприятий Северного Казахстана и жителей, проживающих вблизи размещения радиоактивных отходов, показали следующие результаты. В группах рабочих урановых предприятий обнаружена повышенная частота клеток с хромосомными абберациями, соответственно  $3,00 \pm 0,19$  и  $2,95 \pm 0,22$  %, что гораздо выше контрольного уровня ( $1,06 \pm 0,14$  %). Из 48 обследованных рабочих урановых предприятий у 9 выявлены мультиабберантные клетки, содержащие 5 и более аббераций различного типа. Проведенная биодозиметрия показала, что ориентировочная доза накопленного облучения для рабочих урановых предприятий составила  $0,11-0,12$  Зиверт (Зв), а у контрольной группы жителей –  $0,009$  Зв. Полученные результаты исследования свидетельствуют о повышенной мутагенности среды на предприятиях уранодобывающей промышленности и вблизи размещения радиоактивных отходов уранового производства.

**ОСОБЕННОСТИ КИСЛОРОДОТРАНСПОРТНОЙ ФУНКЦИИ КРОВИ У ЖИТЕЛЕЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

*Ким Л.Б., Фридман Ю.М.*

*ГУ НЦ клинической и экспериментальной медицины СО РАМН (г. Новосибирск)*

В настоящем исследовании представлены результаты анализа параметров красной крови в зависимости от возраста и северного стажа, что позволило выявить адаптивные возможности системы транспорта  $O_2$ . В 3 группах (20-29, 30-39 и 40-49 лет) содержание гемоглобина (Hb) было повышено только у северян с полярным стажем до 1 года. Гематокритный показатель (Ht) увеличен независимо от возраста и полярного стажа северян, причем в венозной крови он выше, чем в капиллярной. Морфометрия клеток объяснила увеличение Ht не за счет увеличения количества эритроцитов, а в результате изменения их формы и размеров. Физиологический анизотиз более выражен у 20-29-летних северян с полярным стажем

от 1 года до 2 лет и после 10 лет жизни на Севере. В этой возрастной группе с увеличением полярного стажа наблюдался рост среднего объема Эр, после 10 лет жизни на Севере – увеличение максимального диаметра. У 30-39-летних северян различий не отмечено. В группе лиц 40-49 лет максимальные значения среднего объема и толщины Эр наблюдались после 10 лет жизни на Севере. В группе лиц 50-59 лет преобладали Эр с малым диаметром и индексом сферичности. Во всех возрастных группах с увеличением полярного стажа средняя концентрация гемоглобина в Эр снижалась (от 32,2 до 26,3 %). Таким образом, кислородотранспортная функция крови у 20-29 и 40-49-летних северян зависит от сроков проживания на Севере по сравнению с 30-39-летними. Эти данные согласуются с оксигенацией и напряжением  $O_2$  в крови, объясняют механизмы развития синдрома капиллярно-трофической недостаточности, северной тканевой гипоксии и синдрома полярного напряжения.

**СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ КОНЦЕНТРАЦИИ АЛЬБУМИНА И КАЛЬЦИЯ В КРОВИ ЧЕЛОВЕКА НА СЕВЕРЕ**

*Кочан Т.И.*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар)*

Проведено ежемесячное обследование социально однородной группы ( $n=14$ ) практически здоровых людей (средний возраст  $47 \pm 13$  лет), жителей г. Сыктывкара ( $62^\circ$  с. ш.), у которых натощак брали кровь из локтевой вены. В плазме крови определяли концентрацию альбумина (Ал) и кальция (Са) – метаболитов полифункционального значения, одним из которых является их роль в процессах поддержания энергетического гомеостаза. Установлена четко выраженная достоверно значимая сезонная динамика концентрации Ал и Са. Особенность ее заключается в том, что выявляется почти полная асинхронность в изменении уровня Ал и Са: при повышении содержания Ал наблюдается понижение Са, и наоборот. Возможно, причиной тому является то, что молекула альбумина способна к образованию комплексов с ионами Са. Следовательно, повышение концентрации Ал обуславливает большую степень связывания его с Са. Снижение уровня Са, противоположно направленное изменению Ал, отмечается в январе, апреле, июле, сентябре. Поскольку увеличение концентрации Ал, на наш взгляд, в значительной степени может быть связано с усилением липолиза, так как Ал участвует в гидролизе триглицеридов и транспорте жирных кислот, то, естественно, в этих условиях роль Са, являющегося одним из активаторов сократительного термогенеза и гликогенолиза, снижается. Напротив, достоверное повышение концентрации Са при параллельном снижении Ал отмечается в декабре, мае, августе. Следовательно, можно предположить, что именно в эти месяцы в условиях Севера поддержание энергетического гомеостаза в организме человека обеспечивается за счет усиления термогенеза и гликогенолиза, активируемых кальцием.

*Работа поддержана грантом РГНФ № 04-06-00383.*

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СЕВЕРА НА ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА**

*Кочан Т.И., Потолыцина Н.Н., Шадрин В.Д.*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар)*

Проведено ежемесячное обследование социально однородной группы ( $n=14$ ) практически здоровых людей (средний возраст  $47 \pm 13$  лет), жителей г. Сыктывкара ( $62^\circ$  с. ш.), с целью изучения влияния природных факторов Севера на состояние

липидного обмена и антиоксидантной системы в организме человека. В крови обследуемых определяли концентрацию холестерина (Хл), триглицеридов (Тг), токоферола (Тф), ретинола (Рт) и активность супероксиддисмутазы (СОД). Исследования показали, что в январе по сравнению с декабрем отмечается снижение содержания в крови Тг и повышение Хл, при этом антиоксиданты неферментативной природы находятся на минимальном уровне, тогда как активность СОД, наоборот, является наиболее высокой. В феврале продолжается снижение уровня Тг и увеличение в крови концентрации Хл до максимума. Эти изменения сочетаются с высокой активностью СОД и с ростом концентрации в крови витаминов. Снижение показателей липидного обмена в марте происходит при параллельном снижении активности СОД и содержания Рт, однако концентрация в крови Тф увеличивается до максимального значения. С апреля по июнь содержание Тг и Хл постепенно увеличивается, что сопровождается повышением активности СОД, уровня Тф и снижением Рт. В июле отмечается противоположно направленное изменение всех показателей, при этом наиболее ярко выражено понижение концентрации Хл и активности СОД до минимальных их значений. В сентябре и октябре, по сравнению с августом, проявляется тенденция к увеличению в крови концентрации Хл, снижению уровня Тг и витаминов.

*Работа поддержана грантом РГНФ № 04-06-00383.*

#### **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СТУДЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ**

*Кочурин Н.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Цель: выявить взаимосвязь между параметрами вегетативной регуляции сердечного ритма и психофизиологическими показателями. Методы: в исследовании участвовали две группы студентов лечебных факультетов в возрасте 17-20 лет (77 человек): в первой (контрольной группе) занятия проходили по обычному плану, во второй – в учебный план занятий была включена часовая работа с электронным учебником. Рассчитывались: мода (Мо), вариационный размах (dX), амплитуда моды (АМо), индекс напряжения регуляторных систем (ИН); определены латентный период простой зрительномоторной реакции (ЗМР), время реакции на движущийся объект (РДО); рассчитан коэффициент корреляции по Спирмену. Результаты: каждая из исследуемых групп студентов была разбита на три подгруппы в зависимости от исходных значений показателя ИН: с ваготоническим типом ИН, нормотоническим, симпатикотоническим. У нормотоников и первой, и второй групп, перед началом занятий обнаруживались корреляции между временем РДО и dX ( $r=-0,89$ ), РДО и АМо ( $r=0,72$ ), РДО и ИН ( $r=0,85$ ). После часовых занятий корреляционные связи отсутствовали в обеих группах, и напротив, обнаруживалась корреляция между dX и числом запаздывательных реакций на движущийся объект, не наблюдаемая ранее ( $r=0,9$  – для контрольной группы и  $r=0,67$  – для группы с использованием электронного учебника). В группе симпатикотоников после часовых занятий обнаруживается корреляция между АМо и числом опережающих реакций на движущийся объект ( $r=0,87$  и  $r=0,92$  – для первой и второй групп соответственно). У студентов с ваготоническим типом ИН корреляционных связей между параметрами вегетативной регуляции, РДО и ЗМР не выявлено. Таким образом, характер корреляционных взаимосвязей зависит от типа вегетативной регуляции и изменяется в процессе учебной деятельности.

#### **ЭКСПРЕССНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МИКРОЭКОЛОГИИ УРОГЕНИТАЛЬНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ДИСБИОЗАХ**

*Крымцева Т.А., Осипов Г.А., Столярова О.Н.*

*Московский государственный педагогический университет  
(г. Москва)*

Изменения состава микробиоты урогенитальных жидкостей (УГЖ) являются чутким индикатором функционального состояния мочеполовой системы, а также гормонального и иммунного статусов организма человека в зависимости от воздействия на него разнообразных неблагоприятных экзогенных и эндогенных факторов. С применением метода газовой хромато-масс-спектрометрии (ГХ-МС) проведены анализы 180 проб вагинальной жидкости, 88 проб мочи и 110 проб эякулята при обследовании 270 мужчин и женщин. Высокочувствительный метод ГХ-МС позволяет определять качественный и количественный составы микробиоты, колонизирующей мочеполовые органы, по наличию в урогенитальных жидкостях специфических липидных минорных компонентов (МЛК) как микробных маркеров. Обнаружено, что урогенитальные жидкости содержат минорные липидные компоненты (менее 1 % от состава) – оксикислоты, разветвленные и циклопропановые кислоты, и стеринны, имеющие в основном микробное происхождение. Ряд оксикислот – 3-оксидекановая (3h10), 3-оксилануриновая (3h12), 2-оксилануриновая (2h12), 3-оксиизогептадекановая (3hi17), 2-оксимиристиновая (2h14), а также циклопропановая кислота 17сус – не обнаруживаются в УГЖ у здоровых мужчин и женщин. Показано, что в УГЖ специфические маркерные липидные вещества условно-патогенных микроорганизмов обнаруживаются одновременно в норме, и их концентрация увеличивается при дисбиозах и воспалениях. При дисбиозах выявлены статистически подтвержденные ассоциации микроорганизмов. У всех женщин с гонококковым вагинитом анаэробные бактерии, гонококк и стрептококки составляют устойчивые ассоциации ( $R_s=0,5-0,9$ ). Таким образом, метод липидного маркера с использованием хромато-масс-спектрометрического анализа урогенитальных жидкостей позволит быстро и эффективно определять состав микробиоты половых органов в норме и при дисбиозах, что необходимо для оценки микроэкологического статуса и здоровья человека, а также проводить эффективную диагностику при инфекционных воспалительных процессах урогенитального тракта.

#### **ТЕЧЕНИЕ БЕРЕМЕННОСТИ И РОДОВ У ЖЕНЩИН С НЕЙРОЦИРКУЛЯТОРНОЙ ДИСТОНИЕЙ ПО ГИПОТОНИЧЕСКОМУ ТИПУ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА**

*Курбатов А.В., Захарова И.В.,  
Михайлов В.Д.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Под влиянием комплекса факторов окружающей среды происходят патологические изменения в различных органах и системах. В результате создается неблагоприятный экстрагенитальный фон в виде различных заболеваний сердечно-сосудистой, мочевыделительной, дыхательной, эндокринной и других систем. В акушерстве проблема нейроциркуляторной дистонии (НД) продолжает сохранять свою актуальность, так как это патологическое состояние вызывает серьезные осложнения беременности. Нами проведено обследование 79 беременных с НД по гипотоническому типу. Проведена оценка



течения беременности и родов. В результате нашего исследования выявлено, что НД по гипотоническому типу в сочетании с гинекологической патологией и другими экстрагенитальными заболеваниями отрицательно влияет на течение беременности и родов. На этом фоне наблюдаются такие акушерские осложнения, как невынашивание, анемия, гестоз. НД по гипотоническому типу отрицательно влияет на функции плаценты, приводит к развитию гипоксии и внутриутробной задержке развития плода. У беременных женщин с НД по гипотоническому типу имеются выраженные отклонения в течении родового акта, влияющие на состояние новорожденных. Осложненное течение беременности с частым формированием патологии со стороны фетоплацентарного комплекса свидетельствует об изменении реактивности организма при беременности и снижении его адаптационных возможностей в связи с воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды.

**ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИРОДА  
БИОРАЗНООБРАЗИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЖИВОТНЫХ  
К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ (ВЫСОКИМ И НИЗКИМ)  
ТЕМПЕРАТУРАМ СРЕДЫ**

*Кушинир А.В., Глазко В.И., Выставной А.И.*

*Институт цитологии и генетики СО РАН  
(г. Новосибирск),*

*Институт агроэкологии и биотехнологии УААН  
(г. Киев)*

В условиях низких температур у пород разного экогенеза механизмы терморегуляции систем направлены на поддержание (сохранение) постоянства теплопродукции. Морфофизиологические реакции в каждой породе имеют определенную величину изменчивости и характеризуют тип терморегуляции и степень холодоустойчивости животных. При низких температурах у животных (черно-пестрая, холмогорская, симментальская, джерсейская) выявлено 2 типа терморегуляции: «физический» и «химический». У аборигенного якутского скота установлен только «физический» тип. Количественная и качественная характеристики основных свойств нервных процессов, а также соотношение типов нервной деятельности в породе определяются ее экогенезом. Индивидуальный показатель тепло- и холодоустойчивости животных тесно связан с типом высшей нервной деятельности, а величина реакции терморегуляторных механизмов, определяющая реактивность животного, имеет высокие корреляции с основными свойствами нервных процессов. Эволюционный (дикие и аборигенные домашние животные) и макроэволюционный (создание пород) процессы имели разнонаправленный вектор отбора. В первом – отбор шел на формирование животных, устойчивых к неблагоприятным факторам среды с хорошо развитыми терморегуляторными механизмами, с сильными процессами возбуждения и торможения, их высокой подвижностью и уравновешенностью, т.е. природа формировала животных вариации сильного типа высшей нервной деятельности. Макроэволюционный процесс под контролем человека направлен на формирование типа животных с высоким потенциалом продуктивных качеств и воспроизводительных способностей, это, в свою очередь, приводило к снижению общего показателя реактивности, дестабилизации ряда функций систем организма, проявлению полиморфизма в реакции функциональных систем на воздействие экстремальных факторов среды, что в конечном итоге приводит к эколого-генетической дифференциации и проявлению экологических популяционных различий.

**РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ  
БИОСЕНСОРНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЛЮОРЕСЦЕНЦИИ БЕЛКА GFP  
ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОВРЕЖДАЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
КОМПОНЕНТОВ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА НА ГЕНОМ  
КЛЕТКИ**

*Лавриненко И.А., Рябченко А.В., Лавриненко В.А.*

*Новосибирский государственный университет  
(г. Новосибирск)*

Одной из ключевых проблем, стоящей перед экологической физиологией, является загрязнение окружающей среды отходами производства. Компоненты ракетного топлива (КРТ, 1,1-диметилгидразин и другие гидразины) попадают в окружающую среду при падении на землю первых и вторых ступеней ракетных носителей. Гидразины вызывают целый ряд повреждающих воздействий в организме, а также канцерогенез. Однако немного известно о воздействии гидразинов на геном клетки, что может быть одним из ключевых звеньев влияния КРТ на организм человека. Целью данного исследования являлась разработка биосенсорной тест-системы, которая позволила бы проводить мониторинг окружающей среды в районах проведения пусков и падения первых ступеней ракет. Было изучено влияние компонентов ракетного топлива на живую клетку по синтезу белка GFP. Компоненты ракетного топлива вызывают заметное повышение синтеза флуоресцирующего белка. Использование флуоресцентной эмиссии флуоресцирующего белка GFP позволило разработать вариант биосенсорной высокочувствительной тест-системы для оценки повреждающего воздействия некоторых компонентов ракетного топлива и ряда других химических соединений-мутagens на ДНК клетки по синтезу репортерного флуоресцирующего белка GFP.

*Работа выполнена при поддержке гранта Министерства высшего образования Е02-12.5-28.*

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС МОЛОДЫХ МУЖЧИН –  
ЖИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА**

*Логинова Т.П.*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар)*

Влияние условий Севера на человека представляет большой теоретический и практический интерес для физиологов, поскольку воздействие суровых условий внешней среды предъявляет повышенные требования к механизмам адаптации организма человека. Здоровье населения находится под постоянным воздействием характерных факторов риска, что приводит к формированию специфической северной адаптации и северной патологии. Существует точка зрения, что большинство действующих климатических факторов Севера можно нивелировать социально-гигиеническими процедурами. Поэтому цель работы заключалась в сравнении физиологического статуса людей, относящихся к разным социальным группам. Работа проводилась в рамках плановой тематики лаборатории. Для решения этой задачи были выбраны две группы мужчин, проживающих в Сыктывкаре (62° с.ш.). Первая группа – студенты Коми филиала Кировской медицинской академии (средний возраст 19,5±0,6 года), вторая – военнослужащие Сыктывкарского военного гарнизона (средний возраст 18,7±0,8 года). Все обследованные были уроженцами северных регионов России. У всех обследованных измеряли антропометрические показатели, параметры внешнего дыхания, деятельности сердечно-сосудистой системы, психофизиологические показатели. Обследованные студенты в среднем были выше, но характеризовались более астеничным телосложением, чем военнослужащие. Толщина кожного

жировых складок у студентов также была меньше. Показатели системы дыхания у солдат были несколько лучше, чем у учащихся вуза, тогда как значения психофизиологических тестов (время сенсомоторной реакции и проба на внимание и способность к его переключению (черно-красные таблицы Шульте-Платонова) у студентов были лучше.

### **ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ КАРДИОРИТМА У ЖИТЕЛЕЙ СЕВЕРА С РАЗЛИЧНОЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ**

**Максимов А.Л., Максимова Н.Н., Яроменко А.Н.**

*Международный научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН (г. Магадан)*

Для изучения в условиях Севера влияния адаптации на математические параметры кардиоритма, а также изменение структуры стохастических моделей, описывающих процесс генерации R-R интервалов в зависимости от возраста и индивидуально-типологических особенностей, обследованы в процессе нагрузочных проб две группы мужчин в возрасте 19-23 и 40-50 лет. Оценка гипоксической и холодовой устойчивости проводилась с использованием трехминутной пробы ререспирации и локального холодового теста. Было проанализировано 7 математических параметров кардиоритма (AMo, HF, LF, VLF, SI, IC, SNCA), отражающих вклад вегетативной регуляции в структуру сердечных сокращений. Оказалось, что среди обследуемых с высоким уровнем резистентности, но отличающихся по возрасту, достоверных различий в показателях не отмечалось. У обследуемых с низкой резистентностью в зависимости от возраста достоверные отличия наблюдались по 4 показателям. Так, среди молодых лиц отличающиеся параметры кардиоритма имели следующие значения: AMo –  $44 \pm 3$ , SI –  $252 \pm 59$ , IC –  $8,4 \pm 0,5$ , SNCA –  $1,0 \pm 0,08$ ; в старшей возрастной группе соответственно  $59 \pm 4$ ,  $389 \pm 43$ ,  $13,8 \pm 0,5$ ,  $1,0 \pm 0,08$ . Анализ математических моделей генерации R-R интервалов указывает, что среди высокорезистентных лиц преобладают стохастические модели авторегрессии второго – третьего порядка, а у низкорезистентных 30 % приходится на модели скользящего среднего или смешанные, а 70 % – на модели авторегрессии четвертого – шестого порядков. Таким образом, проведенные исследования показывают, что на сердечно-сосудистую систему лиц в возрасте 19-50 лет, постоянных жителей Севера, в большей степени оказывает влияние уровень неспецифической резистентности и в меньшей – холодовой фактор.

### **ПЕРИОД НОВОРОЖДЕННОСТИ У ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

**Манчук В.Т.**

*ГУ НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН (г. Красноярск)*

К числу наименее изученных и важных аспектов адаптации человека к экстремальным экологическим факторам относится проблема адаптации новорожденных детей к условиям внеутробной жизни. Это вполне оправданно, так как дети в период раннего онтогенеза являются наиболее чувствительными к влиянию вредных факторов окружающей среды, воздействующих и на организм матери в процессе вынашивания беременности, и на организм новорожденного ребенка. Отрицательные воздействия экстремальных экологических факторов на материнский организм во время беременности вызывают у новорожденных детей удлинение интеграции составных систем многих функциональных систем и во многом определяют характер развития ребенка на последующих эта-

пах жизни и уровень здоровья. Под наблюдением находились здоровые доношенные новорожденные дети коренного и пришлого населения Крайнего Севера и новорожденные дети, родившиеся в условиях средних широт. Анализировались сроки и выраженность парафизиологических состояний, показатели физического развития детей, характер становления показателей углеводного и липидного обменов, с исследованием уровня и динамики гликемии, спектра липидов и фосфолипидов, функционального состояния клеточной мембраны и состояния активности ряда дегидрогеназ в лимфоцитах периферической крови. Все полученные данные оценивались с учетом сезона года при рождении ребенка, длительности проживания матери в условиях Крайнего Севера и этнической принадлежности. Выявлено, что в условиях Крайнего Севера период новорожденности имеет свои специфические особенности и характеризуется пролонгированным течением по сравнению с детьми средних широт.

### **СТАНОВЛЕНИЕ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ В ГОРОДЕ АТОМЩИКОВ**

**Михайлова Л.А.**

*Красноярская государственная медицинская академия (г. Красноярск)*

Предметом настоящего исследования послужило выяснение характера функционирования систем внешнего дыхания и кровообращения у детей препубертатного возраста, проживающих в районе ядерных хранилищ. Обследовано 293 детей 7-12 лет: школьники из спального района Красноярска (I группа) и 77 детей, проживающие в районе хранения ядерных отходов (Железногорск), жилой массив которого расположен в лесопарковой зоне (II группа). У детей независимо от пола и экологических условий проживания по мере их роста и развития в период второго детства снижается частота дыхания, увеличивается дыхательный объем, жизненная емкость легких, резервные возможности. У детей II группы функциональные резервы и работа системы внешнего дыхания более эффективна и экономична, что проявляется в более высоких показателях статических и динамических объемов. Стабильность сердечного ритма у школьников повышается в основном за счет централизации его регулирования, что проявляется в тенденции увеличения амплитуды моды, снижении величины вариационного размаха, повышении амплитуды моды и индекса вегетативного равновесия. Эти процессы характерны для детей обоих полов и проживающих в исследуемых районах. У детей, проживающих в лесопарковом массиве рядом с хранилищем атомных отходов, не выявлена четко очерченная направленность в изменении показателей исследуемой системы.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ и Комитета по науке и высшему образованию администрации Красноярского края (грант 03-06-00465а\Т).*

### **ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ЛУННО-СОЛНЕЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПСИХОМЕТРИЧЕСКИЕ И КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЧЕЛОВЕКА**

**Пальчикова И.В., Корчагина Т.В., Киселев В.Д., Калинина М.В.**

*Алтайский государственный университет (г. Барнаул)*

Обследовано 178 женщин, со сроками беременности 38-41 неделя в возрасте 17-43 лет, 116 мужчин, страдающих обли-терующим тромбангиотом в возрасте 17-60 лет и 115 сту-

дентов АлтГУ и средне-специальных учебных заведений в возрасте от 15 до 23 лет. В группах учащихся и студентов исследовались психометрические показатели и успеваемость по учебным дисциплинам. У беременных женщин оценивались психологические и клинико-лабораторные показатели, дата и осложнения в родах. У мужчин учитывались тяжесть заболевания, дата поступления на стационарное лечение в связи с обострением заболевания и клинико-лабораторные показатели. Даты проведения исследований соотносились с днем лунного календаря, показателями уровня солнечной активности на момент обследования и в течение шести дней до обследования, а также учитывались метеорологические факторы – температура, атмосферное давление, направление ветра – на день обследования и в предшествующие сутки. Результаты исследований обработаны методами линейного и нелинейного корреляционного, кластерного, дисперсионного и полиномиального анализов. Установлено, что исследуемые показатели обнаруживают статистически значимые зависимости от экологических факторов. Выделены группы с низкой, средней и высокой чувствительностью к отдельным экологическим факторам и их сочетанному воздействию.

#### МИКРОЯДЕРНЫЙ ТЕСТ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ГЕНОТОКСИЧНОСТИ ХЛОРИДА СВИНЦА

*Романова М.С., Семенов А.Г.,  
Ильинских Н.Н.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

В связи с широкой распространенностью свинца в окружающей среде и интенсивным использованием его в промышленности целесообразным является выяснение механизмов его воздействия на живые организмы. Вопрос о генотоксичности свинца обсуждается уже давно, но до сих пор по этому поводу не существует единой точки зрения. В нашей работе изучалось влияние  $PbCl_2$  на Т-лимфоциты периферической крови человека. Кровь забиралась у рабочих Шымкентского свинцового завода (48 человек) и здоровых доноров-добровольцев (13 человек). По методике Moorhead получали культуру ФГА-бласттрансформированных Т-лимфоцитов, в которую в начале культивирования добавлялся  $PbCl_2$  в концентрации 0,1 мг/мл. Фиксация проводилась через 72 часа после начала культивирования. Для определения цитотоксичности свинца использовался микроядерный тест. С помощью светового микроскопа проанализировано 22000 клеток контрольной пробы и 12000 клеток опытных проб. В результате выяснено, что  $PbCl_2$  в культурах Т-лимфоцитов, полученных от рабочих Шымкентского завода, вызывает достоверное ( $p < 0,05$ ) увеличение частоты встречаемости клеток с микроядрами с  $0,6 \pm 0,09$  в контроле до  $3,6 \pm 0,11$  в опытной группе. В культурах Т-лимфоцитов, полученных от здоровых доноров,  $PbCl_2$  не вызвал повышения частоты встречаемости клеток с микроядрами ( $0,1 \pm 0,06$  в контроле и  $0,1 \pm 0,03$  в опытной группе). Микроядра могут образовываться как в результате повреждения отдельных хромосом, так и в результате нарушений веретена деления. Наблюдаемые в нашей работе отличия в реакции лимфоцитов рабочих завода и здоровых доноров могут быть связаны с сенсibilизацией к свинцу организмов рабочих. Известно, что при этом происходит образование активных форм кислорода и гидроперекисей. Вероятно, они и являются главным источником наблюдаемых нарушений.

#### УРАЛЬСКАЯ БАЗА ДАННЫХ О ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА, МАССЕ МЫШЕЧНОЙ, СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ И ЖИРОВОЙ ТКАНЕЙ

*Свешиников А.А.*

*Российский научный центр «Восстановительная  
травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова  
(г. Курган)*

В плане выполнения задач Всемирной Декады (2000-2010 гг.) костей и суставов впервые в России создана Уральская база данных о нормативных показателях (проект РФФИ № 04-07-96030). Работа выполнена на современном рентгеновском двухэнергетическом костном денситометре фирмы «GE/Lunar» (США). Обследовано 7000 здоровых мужчин и женщин в возрасте 5-85 лет, живущих в Уральском регионе. Они были разбиты на группы с интервалом в 1 год до 20 лет, затем через каждые 5 лет. У них определяли количество минералов во всем теле, в поясничном отделе позвоночника и проксимальной трети бедренных костей. Одновременно прибор выдает сведения о массе мышечной, соединительной и жировой тканей как во всем теле, так и в отдельных крупных сегментах (руки, ноги, правая и левая половины тела). Данные заносили на отдельный компьютер и из них формировали базу. Разработали программу, с помощью которой данные у любого человека с подозрением на остеопению или остеопороз, можно сравнить с соответствующей контрольной цифрой в нашем компьютере. Сравнение производится с учетом методических рекомендаций Международного общества клинической денситометрии. Все данные на русском языке. Цифровой материал и результат сравнения распечатывается на специально созданном бланке, где содержится сведения о нашем учреждении и лаборатории, в которой произведено обследование, указан тип прибора, заключение (диагноз), даны рекомендации по профилактике, лечению остеопении или остеопороза. В конце 2005 г. на сайте нашего Центра будет представлена форма, куда каждый житель Уральского региона сможет занести свои данные и получить ответ, есть ли у него остеопороз.

#### СПЕЦИФИКА ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГИПОФИЗ-ГОНАДЫ У МУЖСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

*Туписова Е.В.*

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН  
(г. Архангельск)*

Обследовано 1155 мужчин и 147 детей мужского пола (возраст 8-15 лет) – практически здоровых жителей Архангельской области. У детей с I-III стадиями полового развития (по Tanner'у) (СПР) уровни тестостерона, прогестерона и пролактина превышают верхние границы общепринятых норм (ОПН), соответственно у 60,87; 41,67; 22,73 % лиц – для тестостерона, у 30,43; 28,57; 13,64 % – для прогестерона, у 21,74; 25,00; 27,27 % – для пролактина. Средние значения кортизола и эстрадиола превышают ОПН на I СПР ( $p < 0,05-0,01$ ) и имеют более широкие пределы варьирования на II и III стадиях. Диапазоны колебаний уровней гонадотропных гормонов гипофиза (ЛГ и ФСГ) смещены в сторону более низких значений на II и III СПР. IV стадия характеризуется превышением среднеширотных границ колебаний уровня тестостерона у 29,41 % обследованных ( $> 18,91$  нмоль/л) при слабом нарастании концентраций прогестерона и отсутствием увеличения средних значений эстрадиола (у 63,64 % концентрации выходят за пределы нижних границ нормы), что свидетельствует об усиленном процессе синтеза половых гормонов при значительном смещении стероидогенеза в сторону увеличе-

ния тестостерона. Высокие уровни стероидных гормонов и пролактина у детей свидетельствуют о напряженном характере эндокринной регуляции анаболических процессов и, вероятно, приводят к формированию специфического профиля системы «гипофиз-гонады» у мужского населения Европейского Севера, который заключается в минимизации функции звена фоллитропин – тестостерон (у 20,9 и 10,1 % лиц) на фоне повышения гормоногенеза лютропина (у 17,7 %) и расширения диапазона колебаний эстрадиола (у 35,3 %).

### **ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОМЕОСТАЗА ХОЛЕСТЕРИНА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ФОТОПЕРИОДА**

*Третьякова Т.В., Бичкаева Ф.А., Власова О.С., Жилина Л.П.*

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН  
(г. Архангельск)*

Проанализированы показатели гомеостаза холестерина (общий холестерин – ОХ, свободный холестерин – СХ, эстерифицированный холестерин – ЭХ) у практически здоровых мальчиков двух возрастных групп (10-14 и 15-17 лет) в зависимости от фотопериода: декабрь, март, июнь и октябрь. При сравнении показателей гомеостаза холестерина в возрастных группах выявлены некоторые особенности. У детей 15-17 лет (у 50 %) в декабре и марте уровень ОХ приближался к верхней границе нормы и превышал ее относительно возрастной группы детей 10-14 лет (у 26,3 %). В этот же период уровень СХ в группе детей 15-17 лет выше – в декабре у 28,6 % и в марте у 11,1 % подростков ( $p < 0,01$ ), по сравнению с группой 10-14 лет в декабре у 5,2 % и в марте у 6,25 %. В то же время содержание ЭХ в группе детей 15-17 лет в декабре у 28,6 % и в марте у 33,3 % мальчиков находилось ближе к нижней границе нормы, тогда как в группе 10-14 лет у 63,1 % и у 81,25 %. В июне и октябре содержание ОХ, СХ и ЭХ в группе детей 10-14 лет было выше относительно 15-17 лет. Таким образом, у детей и подростков (мальчиков) Европейского Севера наблюдалось снижение процессов эстерификации холестерина: в декабре – в возрастной группе 10-14 лет (у 47,3 %), 15-17 лет (у 71,4 %) и, следовательно, в марте в 50 и 66,6 % случаев. В октябре в обеих возрастных группах наблюдалось более выраженное снижение процессов эстерификации холестерина по сравнению с другими сезонами (10-14 лет – 80 % и 15-17 лет – у 90 % лиц).

*Работа выполнена при поддержке междисциплинарных проектов, выполняемых в содружестве с учеными СО РАН и ДВО РАН в 2005-2006 гг.*

### **КОМПЕНСАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПРИ ЧЕЛНОЧНЫХ МЕРИДИОНАЛЬНЫХ ПЕРЕЛЕТАХ (СРЕДНИЕ ШИРОТЫ-ЗАПОЛЯРЬЕ)**

*Фатеева Н.М., Колтаков В.В.*

*Тюменская государственная медицинская академия (г. Тюмень)*

Целью исследования явилось изучение адаптивной стратегии организма человека в экстремальных условиях Крайнего Севера при челночных меридиональных перелетах из средних широт (г. Тюмень, 57° 07') в Заполярье (71° 11'с.ш.). В результате наших исследований были изучены основные закономерности системной перестройки биоритмов изучаемых систем гемостаза, гемодинамики в контрастные сезоны года при перемещении в условия высоких широт и действия климатического стресса. Основным проявлением системной перестройки является десинхронизация различной выраженности. Причем проявления десинхронизации наблюдались как внутри каждой системы, так и имели межсистемный характер.

Внутрисистемные и межсистемные взаимодействия были изучены нами на протяжении всего вахтового цикла, что позволило выделить различные степени выраженности десинхронизации, установить индивидуально-типологические особенности реакций организма при перемещении в высокие широты, определить действие климатического контраста и вероятность срывов адаптационных механизмов. Нами было установлено три типа ответных реакций организма на меридиональные перемещения из средних широт в условия Крайнего Севера – нормотонический, гипертонический и астенический. Таким образом, меридиональные перелеты из средних широт в Заполярье сопровождаются перестройкой компенсаторно-приспособительных реакций систем гемостаза, гемодинамики, явлениями десинхронизации и развитием индивидуальных системных реакций трех типов, которые могут служить критерием для оценки адаптивного поведения человека и его работоспособности в условиях Крайнего Севера.

### **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ НА СТРУКТУРУ СУТОЧНЫХ РИТМОВ ВЕГЕТАТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ЧЕЛОВЕКА**

*Федорова О.И., Подкорытова Е.В., Киселев В.Д.*

*Алтайский государственный университет (г. Барнаул)*

Исследовалось влияние температуры окружающей среды в диапазоне изменения ее среднесуточного уровня от 2 до 35°C на мезор, амплитуду и акрофазу циркадных ритмов 30 показателей вегетативных функций и концентрации кортизола в плазме у 28 здоровых лиц. Исследовано 30 суточных циклов с частотой измерения 6 раз в сутки. Амплитуды циркадных ритмов оказались линейно и нелинейно связаны с мезором, так что в дальнейших расчетах учитывались значения амплитуд, проноормированных по мезору. Нагревание приводит к депрессии амплитуд большинства изученных циркадных ритмов, за исключением циклов артериального давления, концентрации калия в слюне и моче. Амплитуды ритмов пульсового давления и кортизола плазмы термонезависимы. Между акрофазой и температурой существует прямо пропорциональная связь (для показателей кожных температур, периферического сопротивления сосудов, парасимпатической активации в регуляции сердечного ритма, длительности кардиоциклов), обратно пропорциональная (для параметров водно-солевого состояния, активности симпатической системы), квадратичная для всех показателей гемодинамики. Наибольшие величины  $Q_{10}$  характерны для акрофаз циркадных ритмов гемодинамики, температуры кожи, показателей активности вегетативной системы в регуляции сердечного ритма, концентрации натрия в моче, а акрофазы температуры тела, минутного объема крови, Na/K коэффициентов мочи и слюны, концентрации электролитов в слюне термоустойчивы. Судя по коэффициентам регрессии, наибольшие изменения в связи с вариативностью внешней температуры претерпевают амплитуды циркадных ритмов, умеренные – мезоры и слабо выраженные – акрофазы циркадных ритмов.

### **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН ЖИВОТНЫХ ОБИТАЮЩИХ В РАДИАЦИОННО И ФТОРЗАГРЯЗНЕННЫХ БИОЦЕНОЗАХ**

*Чибирик М.В.*

*Институт экологии растений и животных УрО РАН  
(г. Екатеринбург)*

Нами исследовались особенности потребления кислорода группировок мелких млекопитающих (мышевидных грызунов и насекомоядных), обитающих в условиях радиационного и техногенного загрязнения на Восточно-Уральском радиоактивном следе (ВУРСе) и в зонах выбросов алюминиевых и

криолитовых заводов на Среднем, Южном Урале и в Средней Азии (Таджикистан). С помощью нагрузочных тестов (гипертермии) оценивали гомеостатичность и энергетический резерв животных. При анализе энергетических процессов в популяциях мелких млекопитающих были обнаружены повышенные уровни потребления кислорода и пониженная температура тела у доменной мыши и туркестанской крысы из фторзагрязненных районов. Этот феномен назван нами гипероксигенией по аналогии с феноменом гипоксигении – достоверного понижения потребления кислорода и повышения температуры тела в популяции лесных мышей, обитающих на территории ВУРСа, загрязненной  $^{90}\text{Sr}$ , а также при аналогичных исследованиях рыжих полевок, обитающих в биогеоценозах, загрязненных  $^{134,137}\text{Cs}$  после аварии на ЧАЭС. Изменение энергетических процессов в популяции. О переходе с уровня физиологической компенсации к уровню физиологической адаптации, когда показатели энергообмена животных из радиационно или техногенно загрязненных биоценозов не отличаются от средневидовых, можно судить по факту отсутствия гипотили гипероксигении.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 04-04-96100-р2004урал.

#### СОСТОЯНИЕ МИКРОБИЦИДНЫХ СИСТЕМ ПОЛИМОРФНОЯДЕРНЫХ ЛЕЙКОЦИТОВ У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Шитт Т.Ю., Ефимова Л.П., Миронова Л.А.

Сургутский государственный университет (г. Сургут)

Проведено цитохимическое исследование микробицидных систем полиморфно-ядерных лейкоцитов (ПМЛ) периферической крови у 33 здоровых лиц. Из них мужчин – 24, женщин – 9. Средний возраст  $38 \pm 10$  лет. Стаж проживания на Севере составил  $20,8 \pm 1,5$  года. Из исследования исключались лица с обострением хронической инфекции, у которых имелись явления респираторной вирусной инфекции, гипертермия любой этиологии, а также лица, относящиеся к коренному населению. Женщины обследовались в межменструальный период. Содержание катионных белков в цитоплазме ПМЛ периферической крови определяли с бромфеноловым синим. Для оценки активности миелопероксидазы мазки крови окрашивали по методу Грехема-Кнолля. Мазки исследовали под микроскопом с иммерсионным объективом. Результаты подсчета выражали в условных единицах в виде среднего цитохимического показателя. Статистическая обработка данных выполнена с помощью критерия

Манна–Уитни с использованием программы «Биостат». Установлено, что содержание катионных белков у здоровых лиц в условиях Севера составляет  $115,1 \pm 2,33$  усл.ед. ( $M \pm m$ ), при этом у мужчин –  $111,8 \pm 2,48$  усл.ед., у женщин –  $123,0 \pm 4,46$  усл.ед. Различия в зависимости от пола статистически значимы ( $p < 0,05$ ). Активность миелопероксидазы лейкоцитов у обследуемых составила  $178 \pm 6,66$  усл.ед., при этом у мужчин –  $178,1 \pm 8,17$  усл.ед., у женщин –  $177,4 \pm 10,99$  усл.ед. Различий в активности фермента в зависимости от пола не выявлено.

#### ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ АМФИБИЙ КАК ОДНА ИЗ СТОРОН ПОЛИМОРФИЗМА

Шкляр Т.Ф., Вершинин В.Л.

Уральский государственный университет, НИИ экологии растений и животных (г. Екатеринбург)

На примере популяций остромордой лягушки *Rana arvalis*, населяющих территорию городской агломерации г. Екатеринбург, изучали физиологические различия, стоящие за внешним проявлением полиморфизма. Морфа *striata* (моноклониальная доминантная мутация), внешне проявляющаяся как светлая дорзомедиальная полоса, обладает целым комплексом наследственно обусловленных физиологических особенностей. Физиологические особенности *striata* и бесполосых оценивались на основе изучения сократительной функции миокарда на препаратах сердечной стенки желудочка. Показано существенное отличие основных характеристик сократимости полосатых и бесполосых. Миокард морфы *striata* характеризуется снижением максимального изометрического напряжения, увеличением скорости развития напряжения, уменьшением времени достижения максимума напряжения и общей длительности сократительного акта. Двухфакторный дисперсионный анализ выявил зависимость наблюдаемых эффектов от принадлежности особей к популяциям из зон с разным уровнем урбанизации. Отличия в характеристиках сократимости миокарда становились значимыми лишь в зонах с высокой степенью антропогенной нагрузки. Укорочение цикла сокращения приводит к возрастанию мощности процесса, а следовательно, к дополнительным энергетическим затратам. Последнее согласуется с данными о повышенном общем обмене у морфы *striata*. Физиологические особенности, стоящие за внешней стороной полиморфизма, могут, вероятно, определять адаптивные возможности вида в условиях антропогенной трансформации среды.

## **XV. АДАПТАЦИЯ И КОМПЕНСАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ**

### **ПОКАЗАТЕЛИ СЕКРЕТОРНОГО ИММУНИТЕТА У ЗДОРОВЫХ СТУДЕНТОВ И У СТУДЕНТОВ СО СТРЕССОРНЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ В ХОДЕ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

*Авилов О.В.*

*Челябинский государственный университет, ЮУНЦ РАМН  
(г. Челябинск)*

Оценивали показатели секреторного иммунитета и показатели вариабельности сердечного ритма, а также их взаимосвязи у 129 здоровых студентов (первая группа) и у 108 студентов с соматоформной дисфункцией сердечно-сосудистой системы (вторая группа). В генезе дисфункции у студентов второй группы клинически было подтверждено ведущее значение психоэмоционального стресса. В качестве реабилитационного воздействия, которое также рассматривалось нами как вариант функциональной пробы, выступал сеанс ингаляционного воздействия эфирными маслами (АТ), выбираемыми по желанию пациента. Основанием для применения реабилитационных мероприятий служила стрессовая ситуация, связанная со сдачей зачетов перед зимней сессией, и жалобы студентов обеих групп на повышенную тревожность. Оказалось, что внешний контур регуляции, в качестве которого выступал сеанс ароматерапии, проявил различное воздействие на студентов обеих групп. Сеанс АТ не был эффективным для здоровых студентов. В то же время ароматы оказали существенное синхронизирующее воздействие на работу отдельных функциональных систем у студентов со стрессорными расстройствами. Дополнительная информация об особенностях реабилитационного воздействия ароматами была получена при учете таких индикаторов психоэмоционального стресса, как вегетативный индекс Кердо, индекс напряжения регуляторных систем, показатель активности регуляторных систем и коэффициент корреляции между частотой сердечбиений и частотой дыхания.

### **КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

*Брагин А.В., Куман О.А., Евдокимова Л.Н., Мамчиц Е.В.*

*Тюменская государственная медицинская академия (г. Тюмень)*

На основании предварительной проработки эпидемиологической ситуации по стоматологической заболеваемости в Тюмени и Тюменской области разработаны целевая программа «Физиологическое обоснование профилактики стоматологических заболеваний (пути и формы реализации, оценочные критерии)» и ее подпрограмма Отраслевой научно-исследовательской программы «Разработка новых методов диагностики, профилактики и лечения основных стоматологических заболеваний». Целью настоящих исследований было определение, апробация и внедрение физиологических основ профилактики и лечения стоматологических заболеваний. Установление функциональных типов конституции с разным уровнем привычной двигательной активности и с разной устойчивостью зубочелюстной системы к поражению кариесом и пародонтиту определило возможность дальнейшей разработки фундаментальной и клинической баз для обоснования рекомендаций по дополнительным мерам профилактики, расширило возможность комплексно подхода в лечении, а также дало объективную основу для

разработки оздоровительных программ, повышению функциональных возможностей зубочелюстной системы и общей резистентности организма. В настоящее время разрабатывается один из основных документов – стоматологический паспорт здоровья с учетом физического развития и функциональной активности каждого индивидуума.

### **ГРУППЫ РИСКА НАРУШЕНИЯ АДАПТАЦИИ УЧАЩИХСЯ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

*Васильев В.Н., Нестеренко А.И., Андреев Д.А.,  
Робенкова Т.В., Подкопаева Т.И., Сенникова И.А.,  
Афанасьев Е.А., Терентьева Ю.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

В настоящее время в литературе активно обсуждается вопрос о сберегающих здоровье учащихся технологиях обучения, но, на наш взгляд, недостаточно освещена проблема выявления групп риска развития нарушений адаптации. Целью настоящего исследования явилось выявление различных по успешности адаптации групп среди учащихся образовательных учреждений разных уровней. В период с 1998 по 2004 г. обследовано 150 учащихся младших классов общеобразовательной школы, 150 учащихся 1-3-х курсов Томского медико-фармацевтического колледжа и 1200 студентов 1-го курса СибГМУ. Во всех группах оценивали психическую составляющую здоровья по уровню тревоги, уровень физического здоровья на основании физиологических проб и успешность учебной деятельности. С помощью кластерного анализа показано, что среди учащихся выделяются несколько групп, различающихся по успешности адаптации к учебному процессу. Общими для всех учебных заведений являлись группы успешной адаптации, характеризующиеся высокой успеваемостью, высоким уровнем физического и психического здоровья, группы напряжения адаптации, связанного с низкой величиной физического или психического здоровья. Во всех учебных заведениях выявлена группа риска развития процессов дизадаптации, характеризующаяся низкой величиной физического и психического здоровья на фоне низкой успеваемости. Авторами определены критерии отнесения учащихся к выявленным группам. Обсуждается возможность дифференцированного подхода к коррекции здоровья учащихся.

### **УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОГО И ИСКУССТВЕННОГО ГИПОБИОЗА**

*Веряскин В.В., Филюшина Е.Е.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Проведено электронно-микроскопическое морфометрическое исследование скелетных мышц белой крысы в условиях экспериментальной глубокой гипотермии и у краснощекого суслика в период зимней спячки. Показано, что у обоих видов животных изменение уровня метаболизма (от высокого к низкому, и наоборот) сопровождается снижением численной плотности гранул гликогена в мышечных волокнах, тогда как в период глубокой гипотермии мышцы характеризуются большими резервами этого энергетического субстрата. Установлено, что структура митохондриального аппарата у гомойотермных и гетеротермных животных при гипотермии различна. У белых крыс охлаждение приводит к развитию в митохондриях деструктивных изменений, а у спящего крас-

ношекого суслика митохондрии отличаются высокой пакированностью крист, увеличены их объемные показатели. Сравнительный анализ результатов показал, что у гетеротермных животных высокий энергетический потенциал мышечных волокон, обусловленный наличием мощного митохондриального аппарата и большими резервами гликогена, позволяет при пробуждении животного сохранить структурный гомеостаз в условиях резкого перехода от состояния низкой функциональной активности к высокой. В отличие от гетеротермных животных, в скелетных мышцах гомойотермов под влиянием низкой температуры резко угнетается энергетический субстрат окислительного метаболизма. Высокий уровень резервов гликогена на глубине экспериментальной гипотермии не может обеспечить сохранение структурного гомеостаза и предупредить деструктивные изменения в мышцах при выходе животного из гипотермического состояния.

#### **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭПИТЕЛИОЦИТОВ ЖЕЛУДКА**

*Виноградова М.С., Шестопалова Л.В., Чермухина В.А., Шварева О.А.*

*Новосибирский государственный университет  
(г. Новосибирск)*

Исследованы эпителиоциты желудков двух зимоспящих млекопитающих – сусликов и бурундуков, относящихся к одному семейству. Летом структура и функция клеток слизистой оболочки желудка не отличается от наблюдаемых у других грызунов, однако зимой прослеживаются четко выраженные циклические изменения. Перестройки клеток собственных желез желудка зимой по своей направленности сравнимы у обоих видов, однако у сусликов они выражены более резко. Суслики не получают экзогенного питания зимой, их пищеварительный тракт полностью отключается от основной функции. Бурундуки в состоянии спонтанных пробуждений активно поедают пищу. Вследствие этого во время спонтанных пробуждений эпителиоциты желудка бурундуков проявляют высокую секреторную активность, большую, чем летом. Примечательно, что при спонтанных пробуждениях несколько активируются эпителиоциты и у сусликов, которые не едят зимой. Так как в желудке создается благоприятная среда для деятельности пепсиногена за счет слабоизмененных париетальных клеток (в период торпидности рН в желудке составляет 4-5), пищеварение в желудке у бурундуков начинается уже на ранних этапах разогревания при пробуждениях и продолжается даже во время медленно понижения температуры тела при погружениях в состояние торпидности. Таким образом, активность экзокриноцитов желудка у зимоспящих стимулируется не только попавшей пищей, повышением температуры тела, но и эволюционно закрепленными физиологическими особенностями видов.

#### **ВЛИЯНИЕ АДАПТАЦИИ К ХОЛОДУ НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ СЕРТОНИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ 1А И 2А ПОДТИПОВ В ГИПОТАЛАМУСЕ У КРЫС**

*Воронова И.П., Куликов А.В., Попова Н.К., Козырева Т.В.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск),  
Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск)*

Данные о роли медиатора головного мозга серотонина (5-НТ) в поддержании температурного гомеостаза организма по-прежнему остаются противоречивыми. Возможно это связано с тем, что не учитывается состояние такого важного

звена серотонинергической системы, как рецепторное. Существуют данные о том, что температурные условия существенно изменяют ответы организма на одно и то же фармакологическое воздействие. Из этого следует, что состояние 5-НТ рецепторов при разных температурах окружающей среды, по-видимому, различно. Однако данных, проливающих свет на этот вопрос, нами в литературе не встречено. В связи с этим была поставлена задача исследовать экспрессию генов серотониновых рецепторов 1А и 2А подтипов в гипоталамусе – центре терморегуляции млекопитающих – у крыс после длительного температурного воздействия. В качестве температурного воздействия была выбрана классическая холодовая адаптация (6 недель при температуре +5°C). Исследование экспрессии генов серотониновых рецепторов проводилось количественным методом ОТ-ПЦР. Было обнаружено, что холодовая адаптация увеличивает экспрессию гена 5-НТ рецептора 2А подтипа и не оказывает влияния на экспрессию гена 5-НТ рецептора 1А подтипа. Учитывая данные о том, что активация 5-НТ рецепторов 2А подтипа в термонейтральных условиях сопровождается гипертермией, а активация 5-НТ рецепторов 1А подтипа – гипотермией, обнаруженные изменения производят впечатление адаптивных.

#### **СОСТОЯНИЕ КОМПЕНСАТОРНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ И СИСТЕМЫ ИММУНИТЕТА ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ**

*Галян А.Н., Попов О.С., Бородулина Е.В., Удут В.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск),  
ГУ НИИ фармакологии ТНЦ СО РАМН  
(г. Томск)*

Существующие варианты оперативного лечения язвенной болезни двенадцатиперстной кишки (дуоденопластика, группа I–16 больных, Бильрот-I, группа II–30 больных и Бильрот-II, группа III–21 больной) значительно и неоднозначно изменяют состояние контура вегетативной регуляции функций верхних и средних отделов ЖКТ. Индуцированная оперативным вмешательством неспецифическая модуляция ВНС и иммунного статуса, несомненно сказывается на адаптивных реакциях организма, что послужило основанием проведения мониторинга и сравнительной оценки состоятельности приспособления в послеоперационном периоде. Ряд параметров иммунного статуса и фазы общего адаптационного синдрома оценивались: до операции – точка «А», через 15 дней – «В», 1 месяц – «С» и 2 года после операции – «Д». Достоверная депрессия Т-лимфоцитарного звена иммунитета в точках «В», «С» и «Д» сопровождалась выраженными позитивными изменениями концентраций IgM и IgG только в I группе. Исходно повышенные уровни ЦИК и СН<sub>50</sub> восстанавливались (проградиентно срокам наблюдения) до нормы только в I группе. Динамика представительства фазности ОАС показала, что стрессорные реакции преобладали во всех группах в «А» и «В» точках, составляя ~ 65 %. В точках «С» и «Д» для I группы зарегистрирован приоритет «зоны спокойной активации» и «тренировки», в сумме превысивших ~70 %. Во II и III группах даже в точке «Д» сохраняется достаточно высокий процент физиологически затратных приспособительных реакций, представленных соответственно ~45 и ~53 %. Таким образом, проведение органосохраняющих операций создает более благоприятные условия для восстановления адаптивных механизмов в послеоперационном периоде.

## **ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА**

*Герасимова Л.И.*

*Петрозаводский государственный университет  
(г. Петрозаводск)*

Целью исследования было изучение ЭМГ характеристик, отражающих реакцию и функциональные резервы двигательной системы в реальных климатических условиях Республики Карелия (РК). Количество турнов (Т) и ср. амп. (СА) ЭМГ *m. biceps brachii* при дозированной изометрической сокращении, а также параметры *peak ratio* изучали в разных возрастных группах (от 1 месяца до 72 лет, n=192). С помощью регрессионного анализа параметров ЭМГ при дозированной нагрузке установлено, что с возрастом интерференционная ЭМГ имеет тенденцию к формированию так называемого «нейрогенного» типа, что связано со структурно-функциональными изменениями периферического аппарата движения, а также особенностями организации движения на сегментарном уровне в разные возрастные периоды. *Peak ratio* снижается с увеличением возраста ( $p < 0,05$ ), причем эта динамика особенно выражена в период с момента рождения ( $0,81 \pm 0,02$ ) до 15 лет ( $0,67 \pm 0,02$ ,  $p < 0,001$ ). Значения СА ЭМГ, соответствующей *peak ratio*, увеличиваются в период с момента рождения ( $164,73 \pm 4,04$ ) и до 9-10 лет ( $238,11 \pm 6,97$ ,  $p < 0,001$ ), а затем с возрастом постепенно уменьшаются (до  $154 \pm 10$ ,  $p < 0,001$ ). Тест с утомлением (30 % MVC сгибание-разгибание в локтевом суставе) установил «нейрогенный» характер турнамплицитудных параметров ЭМГ *m. biceps brachii* у лиц пожилого возраста и отсутствие их нормализации к концу исследуемого периода (один час), в отличие от группы лиц молодого возраста, чья ЭМГ при утомлении соответствовала «миогенному» типу. Исследование скорости распространения возбуждения (СРВ) по моторным и сенсорным волокнам нервов верхней конечности у постоянных жителей РК, и мигрантов (n=100, 64 м, 36 ж, средний возраст  $22,03 \pm 0,50$  года) установило тенденцию к нарушению миелинизации у мигрантов из регионов с более теплым климатом, особенно у мужчин. Выявленный нами отрицательный эффект адаптации к холоду в виде нарушения миелинизации, может служить predisposing фактором к развитию и прогрессированию демиелинизирующих состояний в регионах с холодным климатом.

## **СОСТОЯНИЕ ЭРИТРОНА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА**

*Дегтева Г.Н.*

*НИИ полярной медицины Северного государственного  
медицинского университета (г. Архангельск)*

На основе эпидемиологического исследования и физиологического изучения гомеостаза организма на примере системы эритроциты произведена попытка обоснования биологического потенциала среды обитания, как способности окружающей среды обеспечивать здоровье населения определенного региона. Понятие биологического потенциала мы рассматриваем, исходя из биологической активности климата, особенностей природного ландшафта данной местности, экологического состояния в целом и условий жизнеобеспечения человека. Анализ гематологических показателей позволил проследить выраженную широтную направленность и экологические составляющие динамики величин показателей красной крови, которые согласуются с эпидемиологическими наблюдениями,

имея однонаправленную зависимость от факторов окружающей среды. Эритроциты, обеспечивая гомеостаз организма в суровых климатических условиях, быстрее утрачивают свою жизнеспособность. Так, продолжительность их жизни у постоянных жителей г. Душанбе составляет  $68,0 \pm 1,43$ ; г. Москвы –  $65,4 \pm 3,10$ ; г. Архангельска –  $54,5 \pm 2,92$ , а г. Нарьян-Мара –  $48,9 \pm 0,94$  суток. Усиленный эритродиализ провоцирует интенсификацию эритроцитоза и развитие анемий. Диагностическая ценность показателей эритроцитоза заключается в том, что они могут быть приняты в совокупности с биологической эффективностью климата, в качестве физиологического критерия селитебных зон. Рассматривая весь комплекс факторов, действующих на эритроциты, мы получаем интегральную оценку ответа биосистемы.

## **СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ У СОЛДАТ СРОЧНОЙ СЛУЖБЫ**

*Джерсения С.Л., Ключев В.М., Пацевич Ю.Л.*

*ГУ НИИ военной медицины МО РФ,*

*Главный военно-клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко,  
Медико-стоматологический университет (г. Москва)*

Проведено лонгитюдное исследование динамики показателей крови (лабораторно-клинические методики) и параметров физиологических систем (метод компьютерной экспресс-рефлексодиагностики) организма солдат. Обследовано 192 человека первого и второго года срочной службы. Средний возраст обследованных –  $20 \pm 1,7$  года. Результаты подвергнуты статистической обработке. Выявлены сезонные колебания уровня инсулина: весенне-летний сезон –  $6,9 \pm 4,8$  и осенне-зимний сезон –  $3,7 \pm 2,2$  МКЕ/мл ( $p < 0,001$ ); кортизола:  $17,7 \pm 4,6$  и  $13,6 \pm 5,6$  мкг/мл ( $p < 0,001$ ); адренореактивности:  $63,6 \pm 21,6$  и  $49,3 \pm 14,7$  ед. ( $p < 0,001$ ); иммуноглобулина М:  $2,03 \pm 1,61$  и  $1,6 \pm 0,87$  г/л ( $p < 0,05$ ). Гиперактивность катехоламинов сопровождалась резким снижением уровня инсулина (у новобранцев –  $1,1 \pm 0,6$  МКЕ/мл) при нормальном уровне глюкозы ( $4,5 \pm 0,3$  ммоль/л). 38 % обследованных имели повышенный уровень иммуноглобулина G, 56 % – повышенные ЦИК, уровень которых зависел от периода службы. Напряжение показателей крови сопровождалось резким снижением общего функционального состояния –  $0,49 \pm 0,2$  (N-1,0), выраженным функциональным дисбалансом –  $1,26 \pm 0,1$  (N-1,0), преобладанием процессов возбуждения в ЦНС: эмоциональное состояние –  $1,39 \pm 0,3$  (N-1,0) и снижением волевых качеств –  $0,76 \pm 0,2$  (N-1,0). Функциональное напряжение II-III степени кардиореспираторной системы на первом году службы имели 87,5 % обследованных, на 2 году – 100 %, желудочно-кишечного тракта – 96 % и 100 %, мочеполовой системы – 80 % и 88 %. Статус обследованных является «ценой» адаптации к хронической стрессовой ситуации и фактором риска развития патологии.

## **ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ПОЛ ПРИ СРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ К МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Золотухина В.С., Рудницкий А.П.*

*Сургутский государственный университет  
(г. Сургут)*

В последнее десятилетие все большее внимание исследователей привлекают метаболические аспекты адаптации с позиций структурно-функционального состояния клеточных мембран. Появились работы, демонстрирующие несомненные изменения процессов свободно-радикального окисления при напряженной мышечной деятельности.



В качестве экспериментальной модели срочной адаптации к мышечной деятельности нами избраны однократное плавание крыс до объективного отказа (с грузом 10% от массы тела). Данный методический подход позволяет, на наш взгляд, наиболее полно выявить общие закономерности срочных метаболических реакций.

Как показали исследования, интенсивная физическая нагрузка вызвала существенные изменения состояния перекисных процессов в тканях опытных животных. Уровень конъюгированных диенов – первичных продуктов ПОЛ в эритроцитах крыс, находившихся в состоянии относительного покоя равный в среднем  $3,68 \pm 0,07$  ус.ед/мл, после нагрузки поднялся до  $19,04 \pm 0,57$  ус.ед/мл. Концентрация промежуточного продукта перекисления – малонового диальдегида в сыворотке крови достоверно возросла в 1,5 раза. Содержание шиффовых оснований – конечных продуктов липопероксидации, являющихся продуктом взаимодействия короткоцепочечных диальдегидов с аминофосфолипидами, по-видимому, из-за ограниченного времени воздействия, имело лишь тенденцию к росту этого показателя.

Учитывая крайне медленный метаболизм флуоресцирующих продуктов перекисления, и то, что содержание ДК и МДА отражает текущее состояние этих процессов, можно сделать вывод, что максимальная физическая нагрузка ведет к интенсификации перекисного окисления липидов.

#### АДАПТАЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

*Зятдинова А.И., Валеева Э.Р.*

*Казанский государственный педагогический университет  
(г. Казань),  
Казанский государственный медицинский  
университет (г. Казань)*

Важное значение приобретает оценка функциональных показателей, которые отражают процессы адаптации растущего организма. Целью наших исследований явилось изучение адаптации сердечно-сосудистой системы учащихся при активном изменении положения тела. Показатели ЧСС с возрастом изменяются, степень урежения отражает этапы адаптации организма, которые зависят от многих факторов. В своих исследованиях мы анализировали учебные нагрузки в разных типах школ, их влияние на показатели сердечно-сосудистой системы. Так, у школьников 5-х классов в положении лежа показатели ЧСС меньше, чем у гимназистов, переход в положение сидя и стоя приводит к увеличению данного показателя в обоих типах школ. У девочек гимназии разница в показателях УОК при смене положения тела наибольшая. В 7-х классах у гимназистов данные по ЧСС выше возрастных норм, у девочек –  $93,8 \pm 4,0$  уд/мин, у мальчиков –  $89,4 \pm 5,4$  уд/мин, при смене положения лежа-сидя наблюдается достоверное увеличение. По данным УОК наибольшая разница при смене положения тела зафиксирована у девочек гимназии. В 5-х и 7-х классах гимназии недельная часовая нагрузка увеличена на 2 часа. ЧСС у девочек 9-х классов гимназии и школы в положении лежа больше, чем у мальчиков, а УОК меньше. При смене положений тела наибольшая разница зафиксирована у девочек обеих школ, как по показателям ЧСС, так и УОК. В 9-х классах гимназии недельная часовая нагрузка увеличена на 3-4 часа. Таким образом, превышение учебной нагрузки снижает адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы учащихся гимназии. Мальчики гимназии нами выделены в группу риска по функциональным показателям.

#### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

*Казин Э.М., Литвинова Н.А., Четверик О.Н., Лушина Л.Г.*

*МОУ СОШ № 94 (г. Кемерово)*

Известно, что двигательная активность совершенствует функциональное состояние систем организма, создавая предпосылки для гармоничного развития, формирования психофизиологических функций и повышения функциональных резервов организма. Необходима разработка двигательных режимов, включающих в свою структуру не только традиционные формы физического воспитания, но и другие возможные формы двигательной активности, оптимальный вариант которых оценивается по показателям психофизиологического развития и уровня адаптивных возможностей. Объект исследования: школьники трех вторых классов общеобразовательных школ. Учащиеся одного класса имели традиционную физическую нагрузку, два других класса являлись экспериментальными: класс с дополнительными 3 уроками плавания, класс с дополнительными 2 уроками плавания и 1 часом общефизической подготовки. Комплексное обследование функционального и психофизиологического состояния школьников проводилось 4 раза в год. Представленные материалы свидетельствуют о том, что дополнительная двигательная активность способствовала повышению объема внимания, реактивности, качественной и количественной характеристик умственной работоспособности, снижению ситуативной тревожности. Функциональное состояние, оцениваемое по показателям вариационной пульсометрии, было достоверно выше в экспериментальных классах.

#### ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА К ХОЛОДУ НА ИММУННЫЙ ОТВЕТ

*Козырева Т.В., Елисеева Л.С.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

В наших предыдущих исследованиях показано, что модулирующее действие острого холодового воздействия на животных, адаптированных к теплым условиям проживания, зависит от глубины и скорости охлаждения и осуществляется с участием  $\alpha$ - и  $\beta$ -адренорецепторов. Длительная адаптация к холоду приводит к перестройке деятельности симпатoadренальной системы затрагивая, как функцию гормонов, так и нейромедиаторов, обладающих иммуномодулирующими свойствами. В настоящем исследовании сделана попытка ответить на следующие вопросы: (1) действительно ли животные, длительно адаптированные к холоду и теплу, различаются по своему иммунному ответу на антиген; (2) насколько устойчивы изменения параметров иммунного ответа после длительной адаптации к холоду, если после введения антигена происходит смена температурных условий; (3) как изменяется характер иммунного ответа у адаптированных к холоду животных под влиянием дополнительных острых холодовых воздействий разной глубины. Длительная адаптация крыс к холоду приводит к существенным изменениям иммунного ответа на антиген, вызывая незначительные сдвиги различных параметров иммунного ответа. Показана высокая чувствительность начального периода иммуногенеза к охлаждению и дезадаптации. После адаптации к холоду изменяется степень и характер влияния острых охлаждений на параметры иммунного ответа. Результаты исследований обсуждаются в контексте роли температурного афферентного сигнала в формировании эффекторных ответов организма, значения изменения активности симпатoadренальной системы и кальциевого обмена после длительной адаптации организма к холоду.

### **ОСОБЕННОСТИ АДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА ПОДРОСТКОВ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕЖИМОВ**

*Койносов П.Г., Ахматова Н.А., Койносов А.П.*

*Тюменская государственная медицинская академия (г. Тюмень)*

Целью нашего исследования явилось выявление морфо-функциональных критериев адаптации организма подростков к различным двигательным режимам. Было обследовано 560 учащихся в возрасте 16-18 лет, которые по объему выполнения двигательной активности были разделены на 3 группы. Определяли показатели физического развития, функционального состояния и физической подготовленности по комплексной программе, которая заносилась на электронные носители. Индивидуальные особенности организма обследуемых рассматривались по 5 конституциональным типам: астеноидному, торакальному, мышечному, дигестивному и неопределенному. Исследование показало, что физиологический уровень адаптивных реакций существенно зависит от морфофункциональных показателей, определяющих конституциональный тип. Юноши мышечной и девушки дигестивной конституций имеют высокий уровень функциональных резервов и высокие показатели физической работоспособности, тогда как представители астеноидного конституционального типа характеризуются низкими функциональными возможностями и высокой напряженностью вегетативных реакций. Низкий уровень двигательного режима не обеспечивает нормального уровня показателей физического развития, функционального состояния и физической подготовленности. Индивидуальный соматофизиологический профиль обследуемых является низким, особенно в группе лиц астеноидной конституции. Высокий уровень двигательного режима определяет экономичность функционирования кардиореспираторной системы, характеризуется наилучшими физиометрическими показателями, высоким уровнем адаптационных возможностей и способствует оптимальному уровню развития физических качеств.

### **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ОЦЕНКЕ ТИПОВЫХ ВАРИАНТОВ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ**

*Колпаков В.В., Беспалова Т.В. Брагин А.В.,  
Бабакин Е.А., Семенов В.В., Бузмаков В.А., Филатова Т.А.*

*Тюменская государственная медицинская академия (г. Тюмень)*

Определена концепция типовой вариативности физиологической индивидуальности и дано научное обоснование функционального типа конституции. В качестве основы для выделения функциональных типов конституции впервые предложена физиологическая потребность в двигательной активности, и к настоящему времени установлены физиологические критерии разделения индивидуумов на группы с низкой, средней и высокой привычной двигательной активностью – ПДА. Результаты научных исследований были получены при наблюдении за детьми дошкольного и школьного возрастов, подростками, а также лицами зрелого и пожилого возрастов. Проведенные исследования показали исключительно важное значение соответствия общего объема движений и потребности в двигательной активности для поддержания и укрепления здоровья. Эта потребность имела существенные индивидуальные различия. При этом были установлены достаточно существенные межгрупповые различия по активности регуляторных систем вегетативной нервной системы как в состоянии покоя, так и при функциональных нагрузках, а также по целому ряду психофизиологических тестов. Установление физиологических критериев разделения индивидуумов на три функ-

циональных типа конституции (ФТК) позволило перейти к решению следующего вопроса, имеющего важное научно-практическое значение – определению уровня резистентности ФТК к факторам окружающей среды, спортивным и оздоровительным нагрузкам, а также заболеваниям кожи, сердечно-сосудистой, нервной и зубочелюстной систем.

### **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАГИРОВАНИЯ НА ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ТИПОМ КОНСТИТУЦИИ**

*Колпаков В.В., Фатеева Н.М., Быхтенко О.В., Долгих Т.Ф.,  
Мякишева М.А., Веснина Т.А.*

*Тюменская государственная медицинская академия (г. Тюмень)*

В предыдущих исследованиях дано научное обоснование выделения функциональных типов конституции (ФТК). По сравнению с I группой (низкая привычная двигательная активность – ПДА) для юношей и девушек с высоким уровнем ПДА (III ФТК) была характерна высокая подвижность нервных процессов, определяемая более высокой скоростью реагирования на слабый световой и звуковой раздражители, более высокими показателями проприоцептивно-двигательной и зрительно-двигательной памяти, концентрации внимания и умственной работоспособности, наиболее высокими показателями сложной сенсорно-двигательной реакции, а также при оценке сенсомоторной координации наибольшей скоростью выполнения пробы с сохранением высокого расчетного коэффициента точности. При этом для юношей и девушек III ФТК определены высокие показатели экстраверсии, низкие значения нейротизма, средние значения ситуативной и личностной тревожности, а также индивидуально-типологические особенности характера с умеренно выраженными акцентуированными показателями гипертимности, демонстративности, возбудимости, экзальтированности и ведущими тенденциями в поведении – «принятие борьбы». Для юношей и девушек с низким уровнем ПДА (I ФТК) установлены низкие показатели экстраверсии, высокие значения нейротизма, ситуативной и личностной тревожности, а также индивидуально-типологические особенности характера с умеренно выраженными акцентуированными показателями застревания, эмоциональности, циклотимичности и дистимичности и ведущими тенденциями в поведении – «избегание борьбы».

### **СТАНОВЛЕНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ПАРАМЕТРОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРАСНОЙ КРОВИ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ ОТ 1 ГОДА ДО 6 ЛЕТ, ПРОЖИВАЮЩИХ В Г. СУРГУТЕ**

*Лепунова О.Н., Ковязина О.Л., Толстогузов С.Н.,  
Фролова О.В.*

*Тюменский государственный университет (г. Тюмень)*

В ходе исследования проводилась соматометрическая оценка физического развития детей, определялись показатели красной крови: количество эритроцитов, концентрация гемоглобина. На основании полученных данных производился расчет эритроцитарных индексов. Антропометрические показатели детей (длина и масса тела), проживающих в г. Сургуте, с возрастом закономерно увеличивались. Сравнивая полученные нами данные с показателями в Красноярском крае, было отмечено, что у детей в возрасте от 1 года до 4 лет, проживающих в г. Сургуте, показатели длины и массы тела соответствовали антропометрическим показателям красноярских детей. После достижения возраста 5 лет у сургутских детей наблюдалось некоторое отставание в росте, сохраняющееся и в возрасте 6 лет. Показатели красной крови (количество эритро-

роцитов, концентрация гемоглобина, среднее содержание гемоглобина в эритроците) у обследованных сургутских детей не отличались в зависимости от возраста и находились на нижней границе физиологической нормы. Проведенный корреляционный анализ зависимости между абсолютной поверхностью тела и концентрацией гемоглобина, а также между абсолютной поверхностью тела и количеством эритроцитов выявил слабую отрицательную зависимость (0,6 и 0,9 соответственно). Таким образом, можно констатировать, что у детей, проживающих в г. Сургуте, наблюдалось напряжение со стороны эритропоэза. Относительно низкие показатели количества эритроцитов и концентрации гемоглобина дают основание предполагать, что обследуемые дети могут быть отнесены в группу повышенного риска по возникновению анемии.

#### АСИММЕТРИЯ МОЗГА И СТРАТЕГИЯ АДАПТАЦИИ

*Леутин В.П., Николаева Е. И.*

*Новосибирский государственный педагогический университет (г. Новосибирск), Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (г. Санкт-Петербург)*

Вместо выделения лево- или праворуконости, т.е. описания людей как левшей и правшей, в последние годы большинство авторов перешли к интегральной оценке парных показателей, характеризующих сенсорную и моторную сферы человека, на основании использования экспериментальных проб. Таким образом оказалось возможным выявить достаточно тонкие градации латерального фенотипа: от абсолютного левостороннего профиля сенсомоторной асимметрии до полного правостороннего профиля. При этом оказалось, что большинство людей имеют смешанный тип асимметрии. Такие тонкие градации типов индивидуальной сенсомоторной асимметрии позволили обнаружить особенности адаптации к экстремальным климатогеографическим условиям, которые определяются характером включения полушарий головного мозга в регуляцию процесса приспособления. У людей с правым профилем функциональной сенсомоторной асимметрии активация полушарий мозга в процессе адаптации осуществляется поочередно, при этом вся нагрузка по обеспечению гомеостаза ложится на правое полушарие. У людей с левым и симметричным профилями нагрузка равномерно делится между полушариями, поэтому в экстремальных условиях, сопровождающихся гипоксией, не возникает срыва центральных механизмов регуляции. Люди с левым и симметричным профилями эффективно адаптируются в экстремальных климатогеографических условиях. В комфортных климатогеографических условиях, в стереотипной среде, преимущество получают правопрофильные индивидуумы.

#### ВОЗДЕЙСТВИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ

*Мартынов С.А., Рубцова Л.Ю., Смирнова Н.В., Мокиева Н.А.*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар)*

Эксперименты проведены на телочках от рождения до 90-дневного возраста, которые содержались на третбане и получали дополнительную двигательную нагрузку (ДДН) по 30 мин дважды в сутки со скоростью 20 м/мин. Изучено влияние ДДН на показатели сердечной деятельности (методом ЭКГ) и внешнего дыхания (по Дуглас-Холдену). Установлено, что первые три дня адаптации животных к ДДН являются более экстремальными по своему воздействию на организм ново-

рожденных: переход их к движению сопровождается увеличением, по сравнению с параметрами исходного периода, частоты сердечных сокращений (ЧСС), укорочением интервала R-R за счет длительности P-Q, Q-T и особенно T-P, увеличением амплитуды зубцов P, R и T ЭКГ. Еще более значительно нарастают величины минутного объема дыхания (МОД), его частоты (ЧД) и глубины (ГД). Прекращение движения телят на третбане приводит к падению ЧСС и ЧД до исходных величин покоя. При этом длительность интервалов R-R, T-P и амплитуды зубца T ЭКГ, связанного с процессами обмена в сердечной мышце, а также показатели МОД и ГД респираторной системы полностью не восстанавливались. С возрастом у телят сдвиги в показателях кардиореспираторной системы во время ДДН становятся меньше, по сравнению с величинами исходного периода, и быстро восстанавливаются в период реституции, что является свидетельством периода адаптации физиологических систем организма к ДДН данной интенсивности: сердечно-сосудистой – 7, а респираторной – 20 первых дней жизни телят.

*Работа поддержана грантом школы академика М.П. Роцевского НШ №759.2003.4*

#### О РОЛИ ФАКТОРА ВРЕМЕНИ В ХАРАКТЕРИСТИКЕ АДАПТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ

*Мельникова С.Л., Мельников В.В., Степанова Т.Н., Косяков Л.В.*

*Читинская государственная медицинская академия (г. Чита)*

Целью наших исследований является создание моделей индивидуального прогноза состояния человека с учетом фактора времени. Для того чтобы получить объективное представление об индивидуальном состоянии человека, необходимо определить его морфологические и функциональные особенности, которые существенно меняются с течением времени. Кроме того, существуют и индивидуальные особенности реагирования каждого человека на внешние воздействия, которые также определяются его структурно-функциональной организацией, т.е. конституцией. В последние годы исследователи-морфологи стали больше внимания уделять морфофункциональным параметрам основных защитных систем у людей, с разными соматотипами и конституцией. При этом необходимо учитывать и временной фактор, поскольку время, как известно, является компонентом адаптационного процесса. Для динамических исследований состояния человека в настоящее время существуют методы ультразвуковой диагностики с использованием доплеровского эффекта. При помощи этих методов можно оценить не только структуру, но и некоторые функциональные параметры с течением времени. На основе полученных результатов и многофакторного и регрессионного анализов можно строить модели прогнозирования морфофункционального состояния индивидуума. Составленные нами модели включают в себя морфологические, функциональные и временные характеристики, а также их динамику при разного рода воздействиях (физическая, интеллектуальная нагрузки, изменение погодных условий и т.д.).

#### СТАНОВЛЕНИЕ СТРЕСС-РЕАКЦИИ У РАСТУЩИХ ТЕЛЯТ

*Монгалев Н.П., Чувьорова Н.И., Смирнова Н.В.*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар)*

У телят трех- (n=12) и шестимесячного возраста (n=6) состояние стресса создавалось однократной их перестановкой. В течение четырех дней после перестановки уровень гематок-

рита, число эритроцитов и ретикулоцитов не изменяются либо снижаются. При постоянном числе лейкоцитов происходит незначительное повышение количества сегментоядерных нейтрофилов. Уменьшается число лимфоцитов при увеличении процента больших ( $p < 0,01$ ) и уменьшении процента средних лимфоцитов ( $p < 0,01$ ). Число эозинофилов и моноцитов незначительно увеличивается. В белковом и минеральном составе плазмы при снижении гамма-глобулинов повышается уровень общего белка на 2-3 г/л ( $p < 0,05$ ) за счет альбумина ( $p < 0,05$ ), увеличивается концентрация кальция, магния ( $p < 0,001$ ) и неорганического фосфора ( $p < 0,05$ ). Предполагается, что становление дефинитивной стресс-реактивности у телят происходит с началом периода их полового созревания.

*Работа поддержана грантом школы академика М.П. Роцевского НИИ 759.2003.4*

### **ТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕАКЦИИ ПЛОДОВ НА ИНФУЗИЮ САМКАМ КРОЛИКА МИЛДРОНАТА**

*Назарова Л.А., Петрова О.П., Константинова Н.Н.,  
Павлова Н.Г.*

*НИИ АГ им. Д.О. Отта РАМН  
(г. Санкт-Петербург)*

В настоящее время в акушерской практике для улучшения маточно-плацентарного кровообращения успешно используется препарат милдронат, обладающий антигипоксическим, сосудорасширяющим действием, и в связи с этим, возможно, изменяющим температурный режим плодов. Задачей настоящего исследования явилось изучение температурных реакций плодов кроликов, развивающихся в условиях интактного и уменьшенного маточно-плацентарного кровообращения, на инфузию самкам кролика милдроната (100 мг/кг). Плацентарную недостаточность создавали на 18-й день беременности в одном роге матки, второй рог оставляли интактным. В конце беременности (29-й день) в условиях хронического опыта производилась непрерывная одновременная регистрация с помощью термодатчиков ректальных температур самок кролика и плодов, находящихся внутриутробно. Градиент температур, отражающий интенсивность маточно-плацентарного кровообращения, интактных плодов и самки после инфузии милдроната в течение 60 минут не изменялся по сравнению с его исходным значением. Величина этого показателя у плодов при нарушенном кровообращении снижалась и уменьшалась к концу опыта на 40 % по сравнению с исходным значением. Это связано, вероятно, с усилением их теплоотдачи в связи с увеличением интенсивности маточно-плацентарного кровотока, обусловленного избирательным сосудорасширяющим действием милдроната. Таким образом, милдронат оказывает сосудорасширяющее действие на сосуды рога с нарушенным маточно-плацентарным кровотоком, изменяя температурный режим плодов этого рога.

### **ЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ГЛУТАТИОНА ДЛЯ АДАПТИВНОЙ КОМПЕНСАЦИИ ФУНКЦИЙ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ВОСПАЛЕНИИ**

*Носарева О.Л., Жаворонок Т.В., Бутусова В.Н.,  
Помогаева А.П., Петина Г.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Установлен факт участия процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в развитии воспаления при поражении *Yersinia pseudotuberculosis*. Образующиеся активные формы кислорода вызывают изменение функциональных свойств ряда ферментов, окисляя SH-группы, снижая потенциальные

возможности эритроцита к образованию восстановленной формы гемоглобина. Антиоксидантный статус эритроцита во многом обеспечивается системой глутатиона и глутатионзависимых ферментов. Цель работы: изучение активности ферментов системы глутатиона в эритроцитах детей при средне-тяжелой форме псевдотуберкулеза (ПТ). Обследовано 76 детей (возраст 5-15 лет): 35 – с гладким течением ПТ, 11 – с рецидивирующим, 30 – практически здоровых. На пике заболевания отмечалась активация процессов ПОЛ с увеличением уровня ТБК-активных продуктов в сыворотке крови в 3,38 раза, при клиническом выздоровлении – в 1,21 раза относительно контроля. В разгар ПТ уровень восстановленного глутатиона (ВГ) эритроцитов был снижен в 2,33 раза при увеличении активности глутатионпероксидазы в 2,28 раза и глутатионредуктазы (ГР) в 1,62 раза. В фазу реконвалесценции при гладком течении ПТ активность ГР оставалась выше значений контроля, стимулируя процессы регенерации ВГ, остальные показатели компенсаторно восстанавливались до уровня контрольных величин, а негладкому рецидивирующему течению болезни сопутствовало сохранение выраженного дисбаланса в системе глутатиона. Состояние анемии у детей с ПТ препятствовало восстановлению физиологического уровня ВГ в период реконвалесценции. Компенсация дисбаланса системы глутатиона способствует защите клеток от окислительного стресса при ПТ, ограничивая развитие рецидивов и осложнений.

### **ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ МАЛОГО БИОХИМИЧЕСКОГО НАБОРА**

*Островский О.В., Дьяченко Т.С., Веровский В.Е.*

*Волгоградский государственный медицинский университет  
(г. Волгоград)*

Цель исследования состояла в поиске способа выявления адаптационных изменений при анализе биохимических показателей сыворотки крови у больных ишемической болезнью сердца. Проведен ретроспективный анализ историй болезней пациентов ИБС. Все пациенты были распределены на три группы по нозологическому принципу. 1-ю группу составили 19 пациентов с ОИМ в остром и подостром периодах, 2-ю группу – 25 пациентов с нестабильной стенокардией и стенокардией напряжения II-IV функционального класса, 3-ю группу – 23 пациента с ишемической болезнью сердца и сопутствующими нарушениями ритма сердца. Для оценки привлекались показатели т.н. «малого биохимического набора»: содержание белка, мочевины, креатинина, глюкозы, холестерина, билирубина и активность трансаминаз. Отбирались только те пациенты, показатели которых не выходили за пределы референтных значений. Контрольную группу составили доноры, адекватные по возрасту. Изменения по совокупности показателей выявлялись с привлечением процедур линейного дискриминантного анализа. Выявлено, что значения комплексного показателя (первой дискриминантной функции) для группы больных в целом достоверно отличаются от значений группы доноров, но не различаются между исследованными группами больных. Анализ показал, что различия обусловлены более высокими уровнями аланинаминотрансферазы, креатинина, холестерина относительно уровней аспаратаминонотрансферазы, мочевины, билирубина, белка, глюкозы у больных. Можно заключить, что адаптационные сдвиги активности биохимических систем органов и тканей могут быть четко определены на основе комплексной оценки показателей малого биохимического набора.

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ ЭПИФИЗА НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ПЛОДОВ ПРИ ПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

*Петрова О.П., Назарова Л.А., Константинова Н.Н.,  
Павлова Н.Г.*

*НИИ АГ им. Д.О. Отта РАМН (г. Санкт-Петербург)*

В литературе обсуждается возможное участие мелатонина в патогенезе плацентарной недостаточности. Задачей данного исследования было изучение влияния многократного введения самкам кролика эпиталамина и его системического аналога эпиталона, опосредованно влияющих на выработку мелатонина клетками диффузной нейроэндокринной системы, на состояние плодов, интактных и развивавшихся в условиях плацентарной недостаточности (подопытная группа). Плацентарную недостаточность создавали путем перевязки 1/3 пре-плацентарных сосудов каждого плодовместилища одного из двух рогов матки на 18-й день беременности. С 19-го дня самкам ежедневно вводили внутримышечно эпиталон – 2,5 мкг/кг (1-я группа), эпиталамин – 0,5 мг/мл (2-я группа) и сравнимый объем физраствора (3-я группа). В конце беременности определяли число живых и замерших плодов, их массы и массы плацент. В 3-й группе выжило 84 % интактных и 83 % подопытных плодов. В 1-й группе выживаемость была в 2,8 и в 4,2 раза соответственно меньше. Во 2-й группе этот показатель был в 2 раза меньше в обоих рогах по сравнению с 3-й группой. В последней массы интактных плодов и их плацент были достоверно больше, чем у подопытных. Подобные различия не удалось обнаружить у плодов 1-й и 2-й групп из-за высокой ошибки среднего. При межгрупповом сопоставлении интактных и подопытных плодов по массе выявлено, что во 2-й группе она была практически в 1,3 раза меньше, чем в 3-й группе, и ее значения были равнозначны в интактном и подопытном рогах. Массы выживших плодов 1-й группы были сопоставимы с таковыми в 3-й группе. Таким образом, многократное введение эпиталона и эпиталамина беременным самкам кролика оказывает неблагоприятное влияние на выживаемость их плодов, механизмы которого требуют дальнейшего исследования.

## ЭЭГ МАРКЕРЫ ПРИ АДАПТАЦИИ К ПРЕРЫВИСТОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

*Платонов Я.Г.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Известно, что при достаточной силе и длительности таких воздействий, как гипоксия, холод, физическая нагрузка, наблюдается нарушение обеспечения кислородом клеток головного мозга. В наших исследованиях для анализа центральной регуляции процессов адаптации использовалась модель прерывистой нормобарической гипоксии (ПНГ). Суть которой состояла во вдыхании газовой смеси со сниженным наполовину содержанием кислорода в азоте: 6 циклов вдыхания (через маску) смеси по 5 минут с интервалами по 3. Появление бета-ритма в ЭЭГ при ПНГ отражает активационные процессы ретикулярной формации, в латеральных зонах которой расположены нейронные структуры дыхательного центра. Нарастание центральных влияний в регуляции дыхательного центра отражалось в первую очередь в изменении корреляционных связей спектра мощности и средних уровней когерентности ЭЭГ с показателями внешнего дыхания и газообмена. Активное участие правого полушария в центральной регуляции дыхания указывало на незавершенность адаптационного процесса. Под воздействием гипоксического фактора происходит изменение авторегулирующих процессов и тонического состояния мозга. Исходя из того, что бета-активность отража-

ет уровень восходящих активирующих влияний на кору со стороны ретикулярной формации, сдвиги электрофизиологических показателей в начальный период ответа на действие гипоксии предопределяют дальнейшее изменение функционального состояния и являются прогностическим критерием для описания и математического моделирования процессов адаптации и стресс-реакций организма.

## ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ У СТУДЕНТОВ

*Плотникова М.В., Турбасова Н.В.*

*Тюменский государственный университет (г. Тюмень)*

В литературе имеются данные о различном значении правого и левого полушарий головного мозга в процессах адаптации. Нами были проанализированы показатели вариационного анализа сердечного ритма и профиля межполушарной асимметрии во время и после сессии. Были обследованы практически здоровые студенты I курса Тюменского государственного университета, всего 41 человек. На первом этапе выявлялись профили ФМА. Изучались асимметрии в моторной сфере (предпочтение руки и ноги) и асимметрии в сенсорной сфере (зрение, слух и осязание). Всего были выявлены 19 типов профиля ФМА. Наиболее часто встречались следующие: ведущие правая рука, нога, глаз, ухо и левая сторона в тактильном анализаторе, представлен у 12,5 % испытуемых; ведущие правая рука, нога, глаз, ухо и отсутствие предпочтения (амбидекстрия) в тактильном анализаторе представлены у 12,5 % испытуемых; ведущие правая рука, нога, глаз, сторона в тактильном анализаторе и левое ухо выявлены у 5 человек (12,5 %); полный праволатеральный профиль (ведущие правая рука, нога, глаз, ухо и сторона в тактильном анализаторе) продемонстрировали 10 % студентов. У студентов регуляция сердечного ритма во время экзаменационной сессии зависела от пола обследованных: у юношей происходило снижение активности центрального контура управления и смещение баланса вегетативной нервной системы в сторону ваготонии; а у девушек сохранялся более высокий уровень напряжения центрального контура управления и незначительное смещение вегетативной нервной системы в сторону симпатикотонии.

## ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ ПРИ ДЕПРЕССИИ В ПРОЦЕССЕ ТЕРАПИИ

*Потанина В.В., Теровский С.С., Симуткин Г.Г.*

*ГУ НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Известно, что депрессия характеризуется как состояние хронического стресса, сопровождающееся развитием интенсивных свободнорадикальных процессов. Обследовано 15 больных с депрессивными расстройствами. В качестве фармакотерапии больные получали ингибитор пресинаптического захвата серотонина в нейронах – флуоксетин в сочетании с фототерапией. Группа контроля состояла из 10 человек обоего пола и сходного возраста. Перекисное окисление липидов (ПОЛ) определяли по уровню ТБК-активных продуктов (МДА) в эритроцитах, о степени антиоксидантной защиты плазмы судили по интенсивности  $H_2O_2$  индуцированной биофлуоресценции. У всех больных депрессивными расстройствами выявлено повышенное содержание МДА в эритроцитах. В процессе лечения отмечалось незначительное уменьшение МДА с  $50,24 \pm 2,01$  до  $44,74 \pm 3,08$  мкмоль/л (у здоровых лиц  $31,76 \pm 1,78$  мкмоль/л,  $p < 0,01$  с обеими группами больных). Максимум биофлуоресценции выявлялся через 1 минуту после внесения перекиси водорода и равнялся  $176 \pm 24$  имп/сек в

группе контроля,  $783 \pm 81$  имп/сек в группе «до лечения» и  $472 \pm 69$  имп/сек в группе «после лечения» ( $p < 0,05$  для всех групп сравнения). Данные исследования показали усиление процессов ПОЛ и снижение уровня антиоксидантной защиты у больных депрессией. В процессе терапии на фоне выраженного клинического улучшения полной нормализации исследуемых биохимических показателей не наблюдается.

### **ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВИТАМИНАМИ В<sub>1</sub> И В<sub>2</sub> ОРГАНИЗМА ЖИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА**

*Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р.*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар)*

Одной из причин, приводящей к угнетению процессов энергообеспечения в организме человека, является недостаточная обеспеченность витаминами В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, что особенно актуально для жителей Севера. Были обследованы жители г. Архангельска ( $n=2868$ ) и Республики Коми ( $n=1600$ ). Состояние витаминной обеспеченности организма витаминами оценивали по приросту активности витаминзависимых эритроцитарных ферментов. Параллельно производилось анкетирование обследуемых для выявления возможных причин гиповитаминозов. Нами была выявлена широкая распространенность дефицитных состояний по В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> среди различных групп населения Европейского Севера. Наиболее низкие показатели обеспеченности организма по тиамину были выявлены в январе-феврале; по рибофлавинолу у мужчин – в марте и августе, у женщин – в декабре, июле и августе. В возрастном аспекте наиболее неблагоприятно ситуация сложилась у мужчин 20-29 лет. У женщин показатели ТДФ-эффекта достоверных различий с возрастом не выявили, за исключением 60-69-летних. В этой группе обеспеченность тиамин, по сравнению с остальными возрастными, оказалась значительно благоприятнее. Можно отметить, что все значения ТДФ-эффекта у мужчин и женщин (кроме мужчин 20-29 лет) сосредоточились в зоне так называемого маргинального гиповитаминоза (1,16-1,25 усл.ед.), в связи с чем они представляли собой группу риска. Обнаружена положительная корреляция с количеством и длительностью употребления алкогольных напитков у мужчин в ноябре-декабре, а также в группе лиц младше 30 лет. У женщин в основном была обнаружена связь показателей ТДФ-эффекта с количеством и «стажем» курения, особенно у лиц старше 50-ти лет.

### **ИЗМЕНЕНИЕ МАКРОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАЦЕНТ КРЫС ПРИ ГИПОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ И ПОСТГЕМОРАГИЧЕСКОЙ АНЕМИИ В РАЗЛИЧНЫЕ ЭМБРИОНАЛЬНЫЕ ПЕРИОДЫ**

*Пятышкина Н.А., Юшков Б.Г., Брыкина И.А., Шишенина А.В., Володарская А.В.*

*Уральский государственный университет (г. Екатеринбург)*

С развитием индустриального общества растет интенсивность воздействия экстремальных факторов на живой организм. В этой связи становится интересным изучение формирования качественных реакций плаценты при адаптации к гипоксической гипоксии и постгеморрагической анемии у крыс в различные периоды эмбриогенеза. В опытах использовали белых беспородных крыс массой 180-220 г. Было сформировано 7 групп по 10 беременных животных в каждой. Первые три группы подвергали гипобарической гипоксии (3200-3500 м над уровнем моря) с 1, 13, 18 дней беременности; в других трех группах производили кровопотерю в те же сроки беременности; одна группа служила контролем. На 21-й день беременности животных забивали. Производили макрометрию плацент: измеряли диаметр, толщину и вес плацент. В результате исследования было обнаружено достовер-

но отличимое уменьшение толщины плацент во всех группах при кровопотере и увеличение показателя при воздействии гипобарической гипоксии с 1-го дня беременности. Диаметр плацент уменьшился при кровопотере с 18-го дня беременности. Масса плаценты уменьшалась при гипобарической гипоксии с 18-го дня беременности. Полученные результаты говорят о наличии специфических механизмов адаптации, возникающих в плаценте при гипобарической гипоксии и постгеморрагической анемии в различные периоды эмбриогенеза.

### **ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ НА ПРОЦЕССЫ РЕГУЛЯЦИИ ПРИ СИНДРОМЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ**

*Рубцова О.И., Казанцева О.В., Алферова И.Н., Баньков В.И.*

*Уральская государственная медицинская академия (г. Екатеринбург)*

В настоящее время альтернативой теории энергетического подхода к применению физической терапии является теория энергоинформационных взаимодействий низких и сверхнизких интенсивностей физиологических факторов биологической природы. Цель работы – исследование индивидуальной ответной реакции организма на воздействие импульсного тока слабого напряжения и низкой частоты. При помощи экспертно-диагностического прибора «Лири-100», принцип действия которого основан на регистрации биоэлектромантной реактивности живых тканей при изменении наведенных информационных электромагнитных полей непосредственно в структурах живых тканей органов. У 20 студентов с признаками вегетативных расстройств проведено два курса электронейростимуляции с 20-дневным перерывом. После первого курса особых различий по исходным параметрам функционального состояния крови и функционального состояния вегетативной нервной системы не наблюдалось. После второго курса образовалось 4 группы. В 1-й группе наблюдалась стресс-реакция – 5 %, во 2-й группе имел место «адаптивный синдром» – 20 %, в 3-й – благоприятная динамика лечебного процесса – 30 %, в 4-й группе – эффективность терапии проявляется через латентный период – 45 %. Таким образом, для повышения эффективности динамической электронейростимуляции необходим индивидуальный анализ физиологического состояния пациента основанный на оценке реакции вегетативной нервной системы.

### **ВОЗРАСТНЫЕ И ПОЛОВЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ АДАПТИВНЫХ СВОЙСТВ КАРДИОГЕМОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ**

*Соловьев В.С., Елифанов А.В., Панин С.В., Долгов И.Г., Соловьева С.В., Лепунова О.Н., Наймушина А.Г., Ковязина О.Л., Турбасова Н.В., Фролова О.В., Толстоузов С.Н.*

*Тюменский государственный университет, Тюменская государственная медицинская академия (г. Тюмень)*

Освоение основной промышленной территории России – Тюменской области – привело к возникновению новой популяции человека. Отличия физиологических и морфологических свойств от представителей местных малочисленных народностей и жителей «большой земли» у пришлого населения и их потомства вызваны продолжающимися в течение нескольких поколений адаптационными процессами. Как показывает более чем 30-летний опыт исследования этой проблемы сотрудниками кафедры, основную роль в формировании общебиологических закономерных изменений свойств организма играют в первую очередь социально-экономические, а затем природные факторы среды. Фено- и генотипи-

ческие адаптационные проявления находят отражение в сдвигах параметров систем, лимитирующих возможность проживания человека на Севере. Громадный рост производства, развитие социальной инфраструктуры наряду с высокой рождаемостью и относительно низкой смертностью, по сравнению с другими регионами страны, свидетельствуют о наличии благополучных условий для формирования популяции человека. Своеобразие формирования новой популяции состоит в том, что адаптация происходит на фоне неблагоприятных климатических условий к производственным антропогенным и социальным факторам. Это заставляет учитывать не только отклонения функциональных и морфологических свойств физиологических систем, но и изучать регуляторные механизмы на психологическом, психофизиологическом и гуморальном уровнях.

#### **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕЙКОЦИТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ХОЛОДОВОЙ ГИПОБИОЗ ( $-10^{\circ}\text{C}$ )**

*Степанова Е.С., Сведенцов Е.П., Туманова Т.В.,  
Девятьярова О.Н., Щеглова О.О.*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар)*

Целью исследования явилось изучение влияния холодового гипобиоза на морфофункциональные показатели лейкоцитов крови человека. Изучены морфологические и функциональные показатели донорских лейкоцитных концентратов, смешанных в соотношении 1:1 с незамерзающим хладоограждающим раствором и выдержанных при температуре переохлаждения ( $-10^{\circ}\text{C}$ ) в течение суток. По истечении времени экспозиции производили быстрый (2-3 сек) отогрев смеси в 10-литровой водяной ванне ( $+38^{\circ}\text{C}$ ) при интенсивном покачивании контейнера. Установлено, что количество лейкоцитов, а также их морфологический состав после выхода клеток из криогипобиоза достоверно ( $p < 0,05$ ) не изменялись. Например, по данным лейкоформулы исходный процент гранулоцитов составил  $21,43 \pm 5,22$  %, после холодового воздействия –  $18,86 \pm 4,34$  %. Оценка эозинорезистентности лейкоцитов по методу Шрека показала, что при использовании данного хладоограждающего раствора после отогревания отмечался высокий процент жизнеспособных клеток: он составил  $95,00 \pm 4,08$  %. Определено, что среди жизнеспособных клеток, вышедших из гипобиоза, способностью к фагоцитозу (поглощению  $1,05$  мкм частиц латекса) обладают 100 % нейтрофилов. Кроме того, при изучении окислительно-восстановительного метаболизма в нейтрофилах с помощью теста спонтанного восстановления красителя нитросинего тетразолия (НСТ-тест) установлено, что уровень активности кислородзависимой биоцидной способности клеток оставался на прежнем уровне. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о высокой морфофункциональной сохранности лейкоцитов крови человека, перенесших суточный холодовой гипобиоз ( $-10^{\circ}\text{C}$ ) в незамерзающем хладоограждающем растворе, не требующем отмыкания после размораживания.

#### **ПОЖИЛЫЕ И СТАРЫЕ ЛЮДИ: АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ И МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА**

*Степина Е.В., Свешников А.А.*

*ГУ Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова  
(г. Курган)*

У людей 70-85 лет по вегетативным индексам изучали функциональную напряженность в работе сердечно-сосудистой системы (ССС). Методом оценки симпатических влияний служил вегетативный индекс И. Кердо. У пожилых женщин он был

равен -11, у мужчин – -18. У старых женщин уменьшался (-9), у мужчин – не изменялся. Ваготония свидетельствовала об экономном режиме функционирования ССС. Индекс Аллговера у всех снижен (-0,52) – прогностически неблагоприятное состояние систолического выброса. Индекс Робинсона у пожилых женщин был равен 115, у старых – 128; у мужчин пожилых и старых – 118-120, вывод – сердечная мышца ослаблена. Коэффициент эффективности кровообращения у пожилых женщин равен 3500, у старых – 5500. У мужчин пожилых и старых (5300-5500) центральное кровообращение функционирует за счет повышенного расходования резервов организма. Результаты показали, что степень выраженности катаболических реакций в основном коррелирует с возрастом и степенью выраженности остеопороза у пожилых и старых людей. Для уточнения степени корреляции сделаны наблюдения у 85 пожилых людей с переломами нижних конечностей. Анаболическая фаза в процессе лечения была у них менее выражена и наступала позже в отличие от травмы верхних конечностей, что, по-нашему мнению, связано с ограничением двигательного режима. Этот факт требовал назначения корригирующей терапии. Сеансы гипербарической оксигенации приводили к снятию гипоксии, устраняли спазм сосудов в зонах ишемии, улучшался капиллярный кровоток, усиливалась интенсивность обмена веществ в тканях места перелома, нормализовалась функция остеобластов.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 04-07-96030.*

#### **ЗАВИСИМОСТЬ СТРАТЕГИИ АДАПТАЦИИ ОТ АКТИВНОСТИ СЕРТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

*Томилова И.Н., Киселев В.Д.*

*Алтайский государственный университет (г. Барнаул)*

Известно, что любая форма защитного поведения определяется высокой выраженностью состояния тревожности (страха), которое связывают с септо-гиппокампулярной серотонинергической системой, берущей свое начало в ядрах шва.

На половозрелых крысах – самцах Вистар устойчивых к эмоциональному стрессу исследовали изменение стратегии поведения в «открытом поле» после снижения содержания серотонина (5 - НТ) введением  $5,7$  – дигидрокситриптамина в медиальное ядро шва (МЯШ) при предъявлении этологически стрессующего раздражителя (яркого света). Уровень реакции страха определялся длительностью реакции замирания в центре площадки и двигательной активностью, эмоциональное напряжение – числом дефекаций. Оценка стратегии поведенческой адаптации по уровню энтропии производилась на основе расчета корреляционных отношений и построения направленных графов. Выявлены существенные изменения характера взаимодействия отдельных поведенческих характеристик и уровня энтропии поведения после разрушения 5 –НТ нейронов МЯШ.

#### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ГОМОИОТЕРМНЫХ ОРГАНИЗМОВ К КРАСНОМУ ДИАПАЗОНУ ИНСОЛЯЦИИ**

*Удут В.В., Прокопьев В.Е.*

*ГУ НИИ фармакологии ТНЦ СО РАМН,  
ИСЭ СО РАН (г. Томск)*

В работе на основании изучения спектральных характеристик форменных элементов крови и их составляющих определено, что терапевтическое «окно прозрачности» кожных покровов и цельной крови приходится на диапазон вблизи  $633$  нм. На основании исследования отмытых клеточных мембран

выявлен детерминированный возрастом клетки градиент накопления протопорфирина IX и его димеризации. Накопление и димеризация протопорфирина IX в мембране негативно сказываются на вязкостных её характеристиках. Установлено, что максимум полосы поглощения димеров протопорфирина IX приходится на 632,7 нм, приводя к их распаду и восстановлению физиологического оптимума ряда биофизических характеристик мембран. Максимум функции спектрального распределения Планка для фотонов солнечного излучения также приходится на длину волны  $\lambda = 632,7$  нм, совпадая с максимумом полосы поглощения протопорфирина IX и терапевтическим «окном прозрачности» кожи и цельной крови. Общая доза света, поглощаемая циркулирующей периферической кровью через открытый участок кожи площадью 500-1000 см<sup>2</sup> в диапазоне спектра 600-700 нм, в течение светового времени суток в средних широтах составляет около нескольких джоулей, которая близка к оптимальной дозе светотерапии на длине волны  $\lambda = 632,8$  нм. Таким образом, вскрытые совпадения свидетельствуют в пользу доказательства приспособления организма человека к красному давлению инсоляции.

### **ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ К ВАХТОВОМУ РЕЖИМУ ТРУДА У НЕФТЯНИКОВ В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Чернова Н.А., Соломатина Т.В.*

*Медицинское объединение «Здоровье» (г. Томск)*

Изучались характеристики физиологической адаптации к вахтовому режиму труда в северных районах Томской области. Объектом исследования являлись 319 практически здоровых лиц мужского пола, работающих в подразделениях ОАО «Томскнефть» и постоянно (свыше 5 лет) проживающих в северных районах Томской области. Показано, что у рабочих нефтедобывающих предприятий в северных районах Томской области при вахтовой организации труда выявлены следующие признаки нарушения физиологической адаптации: снижение вентиляционной функции легких (уменьшение объема форсированного выдоха и сокращение времени задержки дыхания в пробе Штанге); снижение адаптационных резервов системы кровообращения (увеличение ЧСС, возрастание артериального давления, ускорение процессов диастолического наполнения сердца и снижение фракции предсердного наполнения); преобладание тонуса симпатического отдела нервной системы по данным вариационной пульсометрии (увеличение индекса напряжения, вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения деятельности, удлинение периода восстановления); снижением содержания в сыворотке свободного трийодтиронина (Т<sub>3</sub>) и свободного тироксина (Т<sub>4</sub>) с одновременным повышением уровня тиреотропного гормона в сыворотке.

Выявленные нарушения усугубляются в период пребывания на вахте, нарушенные функции не успевают восстановиться за период межвахтового отдыха.

### **АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ ПРИ ЭКЗАМЕНАЦИОННОМ СТРЕССЕ**

*Шамратова В.Г., Новоселова Е.И.*

*Башкирский государственный университет (г. Уфа)*

Обследование студентов во время сессии показало, что сердечно-сосудистая система функционировала напряженнее до, чем после экзамена. Перед экзаменом были выше значения систолического и диастолического артериального давления, частоты сердечных сокращений, напряженнее функционировал миокард, более напряжены механизмы адаптации сердечно-сосудистой системы, выше нервно-психическое напряжение, ярче выражено астеническое состояние. После

экзамена отмечался рост субдепрессии. Мобилизация организма перед экзаменом осуществляется за счет повышения минутного объема крови, физической работоспособности, максимального потребления кислорода. Более высокие значения данных показателей до экзамена сопровождались снижением функциональных резервов организма. Аналогичная динамика отмечена в состоянии красной крови. Непосредственно перед экзаменом у студентов оказались сниженными суммарные показатели (общее содержание эритроцитов – Э и концентрация гемоглобина – Нб). При этом средний корпускулярный объем Э, напротив, значимо возрастал за счет накопления в сосудистом русле более крупных клеток. Поскольку общий объем Э (гематокрит) сохранялся у студентов на контрольном уровне, можно заключить, что наблюдаемая компенсаторная реакция реализуется благодаря выбросу в периферическую кровь молодых более крупных форм. Подтверждает сказанное характер кислотных эритрограмм. Вместе с тем омоложение популяции Э сопровождается снижением уровня насыщенности Э гемоглобином и возрастанием эритролизиса, о котором свидетельствует уменьшение общей численности Э на фоне увеличения относительной доли малоустойчивых клеток. После экзаменов концентрация и содержание Нб в отдельных Э и их резистентность продолжали снижаться. Таким образом, срочная и кратковременная мобилизация организма к экзаменационному стрессу осуществляется за счет взаимодействия различных вегетативных функций и направлена на оптимизацию процессов доставки кислорода к тканям организма для достижения конечного полезного результата.

### **СИСТЕМО-ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ЭФФЕКТОВ ХРОНИЧЕСКОГО РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ С УБЫВАЮЩЕЙ МОЩНОСТЬЮ ДОЗЫ**

*Шибкова Д.З., Ефимова Н.В., Андреева О.Г., Толстых Е.И.*

*Челябинский государственный педагогический университет, Уральский научно-практический центр радиационной медицины (г. Челябинск)*

Интеграция имеющихся научных фактов в радиобиологии возможна на основе исследования системных механизмов реагирования биологических объектов на хроническое воздействие ионизирующей радиации. Проведено комплексное гистологическое исследование створчатых кровяных клеток (КОЕс) костного мозга, селезенки и периферической крови мышей линии СВА при однократном введении <sup>90</sup>Sr в концентрациях 1,11 и 29,6 кБк/г до накопления суммарных поглощенных доз на красный костный мозг 0,04-87,7 Гр. На основе полученных данных анализировали кинетику КОЕс, их пролиферативный потенциал (по среднему объему колоний), дифференцировочный потенциал (по соотношению гистологических типов колоний), продуктивность тестируемой гемопоэтической ткани (по общему объему колоний на селезенку). Анализ взаимосвязей исследуемых параметров кроветворения показал, что общей тенденцией в двух опытных группах является дозозависимое увеличение числа статистически значимых корреляционных связей между популяциями КОЕс различных отделов кроветворения и связей, отражающих зависимость исследуемых параметров кроветворения от мощности и суммарной дозы облучения. Результаты исследования показали, что особенностью реакции биологических систем на хроническое радиационное воздействие с убывающей мощностью дозы является возможность развертывания во времени эволюционно-закрепленных компенсаторно-приспособительных реакций и формирования на их основе адаптационной стратегии организма.



## **АБИТУРИЕНТЫ И СТУДЕНТЫ: РАЗЛИЧНОЕ ВЛИЯНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА НА АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА**

**Фомягина Н.В., Свешиников А.А.**

*Шадринский государственный педагогический институт  
(г. Шадринск)*

Под наблюдением находились 200 абитуриентов (100 юношей и 100 девушек) и такое же количество студентов 1-2-х курсов в возрасте 17-19 лет. У них измеряли кровяное давление, частоту пульса и дыхания до экзаменов, во время него и сразу после сдачи. Расчет вегетативных индексов и обработка результатов производилась по программе. Изучалось также состояние менструального цикла (МЦ). Нервно-психическое напряжение во время сдачи экзаменов было более высоким у абитуриентов: концентрация кортизола у них была большей в 1,9 раза по сравнению со студентками. У большинства абитуриентов тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы был выше (индекс Кердо 1,6). В меньшем числе случаев отмечено повышение тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Это благоприятный анаболический вариант метаболизма и экономный режим функционирования, свидетельствующий о том, что организм адаптировался к условиям экзаменационной сессии. Перед экзаменом коэффициент экономичности кровообращения увеличивался у абитуриентов на 56 %, у студентов – на 52 %, то есть эмоциональный стресс приводил к перестройке центрального кровообращения за счет повышенного расхода резервов организма. Изменения МЦ отметили 26,4 % опрошенных студенток. Большинство из них составляли бывшие абитуриентки. Представленные материалы расширяют представление о механизме развития эмоций.

## **СЕНСОМОТОРНЫЕ АСИММЕТРИИ ПРИ АДАПТАЦИИ К СПОРТИВНОЙ НАГРУЗКЕ**

**Фомина Е.В.**

*Сибирский государственный университет  
физической культуры и спорта (г. Омск)*

Изучены эффекты адаптации к спортивной нагрузке у 286 спортсменов высокой квалификации с помощью пакета программ «Определитель индивидуального профиля функциональных асимметрий мозга», позволяющего исследовать показатели критической частоты слияния мельканий (КЧСМ), теппинг-теста, времени простых двигательных реакций (прямой и перекрестной) на световой и звуковой раздражители и реакции выбора, а также оценить асимметрию этих показателей. Все тесты выполнялись до и после специфической физической нагрузки.

Обнаружены типологические особенности спортсменов с различными ансамблями функциональных асимметрий, выделенных на основе мануального доминирования с учетом ве-

дущего глаза и ведущего уха. Спортсмены с ведущим левым глазом имеют малое время двигательных реакций и высокую лабильность зрительной сенсорной системы как до, так и после нагрузки, а для юношей с односторонними ансамблями асимметрий характерно увеличение функциональной лабильности органа зрения после нагрузки. Неблагоприятным для спортивной деятельности является преимущественно левый ансамбль асимметрий с ведущим правым глазом.

Левостороннее увеличение лабильности зрительной сенсорной системы под влиянием специфической физической нагрузки характерно для успешных высококвалифицированных спортсменов (мастеров спорта и мастеров спорта международного класса).

Таким образом, благоприятными факторами при адаптации к спортивной нагрузке является левый ведущий глаз и левостороннее увеличение лабильности зрительной сенсорной системы под влиянием специфической физической нагрузки.

## **АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА И СОСТОЯНИЕ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА ПРИ ЭКЗАМЕНАЦИОННОМ СТРЕССЕ У СТУДЕНТОК С РАЗНЫМ СОМАТОТИПОМ**

**Шарыпова Н.В., Свешиников А.А.**

*Шадринский государственный педагогический институт  
(г. Шадринск)*

Под наблюдением находились 450 студенток 18-19 лет. У них измеряли артериальное кровяное давление, частоту пульса и дыхания в промежутке между сессиями и во время них. По программе рассчитывали вегетативные индексы. Одновременно студентки заполняли анкету, содержащую вопросы для оценки состояния менструального цикла (МЦ). Под наблюдением находились те девушки, у которых нарушения МЦ были корково-гипоталамического происхождения и возникали на почве нервного, психического перенапряжения во время экзаменов. О наличии стресса мы судили по увеличению концентрации АКТГ в 2,1 раза, кортизола, альдостерона – в 1,6 раза, соматотропина – на 6 %, цАМФ – в 1,6 раза. У нормостеников между сессиями индекс Кердо равен нулю – оба отдела вегетативной нервной системы (ВНС) уравновешены. Перед заходом на экзамен был равен 10,4 – превалировал симпатический отдел ВНС. После экзамена быстро возвращался к нулю. У астеников во время экзамена индекс Кердо (18,0) указывал на явное превалирование симпатического отдела ВНС. После сдачи экзамена быстро возвращался к исходному значению. У гипертеников превалирование симпатического отдела достаточно четко выражено (индекс Кердо 14,2) по сравнению с нормостениками. Возвращение к исходному значению более медленное. Частота изменений ритма МЦ составила 14,7 %, продолжительности – 4,3 %. Уменьшалось количество выделявшейся крови. При нарушениях цикла нужна его коррекция, иначе может развиваться гипофункция яичников.

## **XVI. ФИЗИОЛОГИЯ ТРУДА**

### **ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ТУЧНЫХ КЛЕТОК ПРИ ИММОБИЛИЗАЦИОННОМ СТРЕССЕ**

*Арташян О.С., Юшков Б.Г., Медведева С.Ю.*

*Уральский государственный университет им. А.М. Горького  
(г. Екатеринбург).*

Тучные клетки широко представлены практически во всех органах и тканях. Они являются регуляторами тканевого гомеостаза, активно синтезируют, депонируют и секретируют большое количество биологически активных веществ. Целью данной работы является изучение функциональной активности системы тучных клеток в коже, тимусе, надпочечниках, кишке и желудке в условиях иммобилизационного стресса. Проведенные нами морфометрические исследования показывают, что распределение и количество тучных клеток в разных органах и тканях неодинаково. Наибольшее увеличение количества тучных клеток в ответ на стрессорное воздействие происходит в кишке (в 21,4 раза) и желудке (в 11,7 раза), в соединительной ткани надпочечников плотность тучных клеток увеличивается в 3,7 раза, в коже наблюдается незначительное увеличение (в 1,4 раза), а в тимусе – уменьшение количества тучных клеток (в 1,3 раза). Тучные клетки в изучаемых органах в ответ на иммобилизационный стресс дегранулируют в разной степени. Наибольшее увеличение коэффициента дегрануляции отмечается в коже (в 17,5 раза), наименьшее в тимусе (в 3,7 раза), значительное увеличение коэффициента дегрануляции тучных клеток наблюдается также в надпочечниках (в 4,8 раза), желудке (в 4,5 раза) и кишечнике (в 3,5 раза). Таким образом, во всех изучаемых нами тканях происходит изменение количества тучных клеток и увеличение коэффициента дегрануляции, которое характеризуется выделением в межклеточное пространство биологически активных веществ, что может расцениваться нами как реакция адаптации в ответ на стрессорный фактор.

### **ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСИОННО РАСПЫЛЕННЫХ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ РАСТЕНИЙ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У СТУДЕНТОВ**

*Васильев В.Н., Невидимова Т.И., Герасина Т.Г.,  
Барабанова О.Н., Рамзанова А.П., Робенкова Т.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет,  
Томский медико-фармацевтический колледж,  
Медико-экологический центр «Дюны»  
(г. Томск)*

Эфирные масла растений являются традиционным средством дезинфекции помещений, применяются для улучшения психоэмоционального состояния, профилактики и лечения заболеваний. С целью выяснения возможности применения растительных ароматических веществ для коррекции нарушений адаптации у студентов были исследованы физиологические, психологические, иммунологические и психофизиологические показатели у 109 студенток 18-22 лет, получавших курс ароматической коррекции путем вдыхания дисперсионно распыленных эфирных масел лимона, бергамота, лаванды, сосны, апельсина. Показано, что применение эфирных масел снижает уровень реактивной тревоги, изменяет вегетативный статус.

Для большинства применяемых масел была характерна ваготоническая реакция, проявляющаяся в соответствующих изменениях показателей сердечного ритма и функции внешнего дыхания. Отмечена зависимость эффекта от исходного состояния обследованных. Наибольший эффект снижения тревоги был выявлен для высокотреховных лиц. Применение эфирных масел благоприятно отражалось на показателях физического здоровья и физической работоспособности. Иммунопротективный эффект масел проявлялся в нормализации показателей иммунитета в период экзаменационного стресса. Масло апельсина не повлияло на параметры физического здоровья, но достоверно улучшило кратковременную память и объем внимания. На фоне ароматерапевтических сеансов субъекты отмечали повышение настроения, улучшение самочувствия и сна, бодрость, лишь в единичных случаях наблюдались головокружение, головная боль, сонливость, которые прошли самостоятельно, аллергических реакций не обнаружено. Выраженность обнаруженных эффектов зависела от количества сеансов ароматической коррекции и вида эфирных масел. Таким образом, применение ароматических масел возможно для коррекции психологических, физиологических и психофизиологических показателей у студентов, особенно в период экзаменационной сессии.

### **МЕХАНИЗМЫ НЕЗАВЕРШЕННОЙ АДАПТАЦИИ У РАБОЧИХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*Воробьева Т.Г., Заикин А.В.*

*Омский государственный педагогический университет  
(г. Омск)*

Наиболее уязвимой группой и группой повышенного риска при комбинированном действии радиации и химических веществ являются рабочие уранодобывающих и перерабатывающих предприятий. Обследовано 315 рабочих, занятых на урановом производстве, в основных циклах получения ядерного топлива г. Усть-Каменогорска. Рабочие были разделены на три возрастные группы в соответствии с рекомендациями ВОЗ (1981). Взаимосвязи физиологических показателей обнаруживают значительное число статистически достоверных различий внутри групп. Результаты многофакторного корреляционного анализа показали, что в первой группе рабочих уранового производства количество статистически достоверных связей составляет 82,4 %. Количество отрицательных связей равно 17,60 %. Анализ связи гематологических показателей показывает наличие высокой корреляции ( $r=0,75$ ;  $p<0,05$ ). Во второй группе количество положительных связей составляет 81,25 %, а отрицательных 18,75 %. В третьей группе изучение корреляционных взаимоотношений выявило следующие соотношения: количество положительных связей 85 %, отрицательных 15 %. В третьей группе на фоне снижения количества достоверных корреляционных связей происходит увеличение количества положительных связей. Поскольку уровень соотношения показывает вклад каждого показателя в общий системный ответ организма, можно предположить, что уменьшение количества положительных связей во второй группе и их увеличение в третьей указывает на перестройку защитно-приспособительных механизмов с увеличением разнообразия ответных реакций организма.

### СИСТЕМА КРАСНОЙ КРОВИ РАБОЧИХ НЕФТЕДОБЫЧИ НА О.КОЛГУЕВ ПРИ ЭКСПЕДИЦИОННО-ВАХТОВОМ ТРУДЕ

*Дегтева Г.Н., Кононюк Н.Н., Громова Л.Е.*

*НИИ полярной медицины Северного государственного медицинского университета (г. Архангельск)*

Проведенное гематологическое исследование в динамике трудовой деятельности 57 работников экспедиционно-вахтового труда при РТО 12х12/52+52 на нефтепромысле о. Колгуев НАО к концу вахтового периода выявило снижение содержания гемоглобина и количества эритроцитов (с  $155,4 \pm 1,16$  до  $138,4 \pm 1,01$  г/л и от  $4,81 \pm 0,033$  до  $4,32 \pm 0,038 \cdot 10^{12}$  соответственно). Объем эритроцита при этом в среднем увеличился с 99 до 103 мкм<sup>3</sup> – к середине и до 112 мкм<sup>3</sup> – к концу вахтового периода, что составляет 13 %. По данным световой микроскопии анизоцитоз отмечался уже у 22 % работников, только что приехавших на вахту, а к концу вахтового периода – более чем у половины работников вахты. Число образцов крови вахтовых работников с пойкилоцитозом увеличивается к середине вахты в 2 раза и к концу вахтового периода – в 3 раза (с 12 случаев до 37 %). Интересен факт увеличения в крови числа ретикулоцитов на 32 % к середине вахтового периода и некоторого снижения к концу рабочего периода. В первые дни вахтового труда в периферической крови вахтовиков циркулируют преимущественно эритроциты-дискоциты. В середине вахты появляются патологические формы эритроцитов, а среди дискоидных форм преобладают макроциты. К концу вахты наблюдается большое количество микроцитов и дезэнергизованных эритроцитов (овалоцитов, мишеневидных и других форм), свойственных при развитии анемических состояний. Таким образом, у работников нефтедобычи на о. Колгуев НАО в процессе жизнедеятельности происходит напряжение функции эритрона, что приводит к анемизации организма и возможной дисадаптации организма в экстремальных условиях обитания.

### РЕГУЛЯЦИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ОРГАНИЗМА ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ДЕЙСТВИИ ХОЛОДА И ГИПОКСИИ

*Диверт Г.М.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

В Заполярье и горах влияние фактора холода на организм сочетается с гипоксией. Задача исследования состояла в оценке адаптивных изменений внешнего дыхания при многодневной тренировке к холоду или нормобарической гипоксии. Обследованы здоровые студенты-добровольцы. Тренировка к холоду проходила 10 дней по 2 часа ежедневно при 13°C. Гипоксическая тренировка включала 20 ежедневных сеансов из 6 циклов 5-минутных вдыханий газовой смеси (10 % O<sub>2</sub>), перемежающихся 3-минутным дыханием атмосферным воздухом. Гипоксический и гиперкапнический тесты проводили до начала тренировок, в течение их и в восстановительном периоде. Показано, что гиперкапническая вентиляторная чувствительность возрастает при холодовой тренировке на 32 %, а при гипоксической – на 120 %. Наибольшее изменение чувствительности наблюдается на 10-й день тренировок. Можно полагать, что основу адаптивной реакции дыхания как при действии холода, так и при нормобарической гипоксии составляет механизм повышения вентиляторной чувствительности к CO<sub>2</sub> стимулу. На 10-й день холодовой тренировки гиперкапнический порог вентиляторной реакции возрастает на 8 %. При гипоксической тренировке он, наоборот, понижается на 16 % и 20 % (на 10-й и 20-й дни тренировки), что указывает на изменения чувствительности центральных и периферических хеморецепторов. При длительной тренировке холодом

или гипоксией выявлен общий механизм защиты системы дыхания от недостатка кислорода, который состоит в усилении роли гиперкапнического драйва. Следовательно, сопутствующие гипоксические воздействия серьезно усугубляют влияние холода на организм.

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ И ЗДОРОВЬЯ

*Казин Э.М.*

*Кемеровский государственный университет (г. Кемерово)*

Внедрение в практику образования здоровьесберегающих и здоровьеразвивающих технологий предполагает прежде всего обеспечение соответствия содержания воспитательно-образовательного процесса личностным, интеллектуальным и адапционно-приспособительным возможностям учащихся. Одной из наиболее актуальных задач является разработка и внедрение познавательно-развивающих педагогических технологий оздоровительной направленности на основе интеграции трех ключевых направлений – педагогического, физиологического и психологического. В Кемеровской области разработана модель центров научных основ здоровья и развития на уровне дошкольного учреждения, общеобразовательной школы, вуза, учреждения послевузовского образования, сельского района, района промышленного города и города в целом, которая позволяет выделить следующие группы лиц: 1) с достаточным или высоким функциональным резервом, не имеющие отклонений в физическом развитии и уровне психофизиологических показателей; 2) с незначительным ухудшением функционального состояния или имеющие признаки психоэмоционального напряжения, что можно расценивать как проявление утомления; 3) с выраженным ухудшением функционального состояния; 4) с резким ухудшением функционального состояния, срывом адаптации.

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ И МЕХАНИЗМЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕНСАЦИИ ПРИ АДАПТАЦИИ К ПОВТОРНЫМ ГИПОКСИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

*Кривошецов С.Г.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Индивидуальный характер межсистемных взаимодействий в обеспечении кислородного запроса при гипоксическом стрессе, а также в процессе адаптации и при развитии сердечно-сосудистой и дыхательной патологии остается предметом исследования теоретической и прикладной медицины. Литературные и полученные нами данные позволяют предполагать, что формирование антигипоксических механизмов при повторных гипоксических воздействиях во-многом определяется физиологическими резервами регуляции кардио-респираторной системы: компенсаторным увеличением легочной и альвеолярной вентиляции, вентиляторной реактивности за счет повышения вентиляторной чувствительности центральных механизмов регуляции дыхания к CO<sub>2</sub> и содержания CO<sub>2</sub> в альвеолах легких, адаптивным повышением КИО<sub>2</sub>, перераспределением кровотока в пользу центральных органов (сердце, мозг). В этом процессе обнаруживается взаимосвязь механизмов регуляции кардио-респираторной системы с уровнем индивидуальной гипоксической и гиперкапнической реактивности, межсистемными взаимодействиями и состоянием микроциркуляции. Установлено, что острое гипоксическое воздействие изменяет основные показатели регуляции газообмена (PETCO<sub>2</sub> и КИО<sub>2</sub>) в обратной зависимости от индивидуального исходного уровня. Впервые уста-

новлено нормализующее влияние гипоксии на исходно индивидуально различающиеся показатели периферического кровоснабжения – мышечный и кожный кровоток конечностей. В докладе будут представлены результаты многолетних исследований, раскрывающих физиологические механизмы регуляции функций при гипокситапии.

### **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЧАЩИХСЯ В АДАПТАЦИИ К КОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Литвинова Н.А., Березина М.Г., Иванов В.И., Гольдшмидт Е.С., Прохорова А.М.*

*Кемеровский государственный университет (г. Кемерово)*

Проводилось комплексное изучение психодинамических, нейродинамических и индивидуально-типологических свойств у учащихся старших классов и студентов. Выявлено, что наличие удовлетворительной вегетативной реакции на дозированную умственную нагрузку наблюдается у лиц, имеющих высокий и средний уровни функциональной подвижности и силы нервных процессов, выраженное доминирование сенсорной, и особенно моторной асимметрии мозга, низкую величину личностной тревожности. В то же время выраженное напряжение в психоэмоциональной сфере обнаружено у лиц со стертой сенсорной асимметрией мозга, низким уровнем подвижности и силы нервной системы, напряжением механизмов вегетативной регуляции и преобладанием активности симпатического отдела вегетативной нервной системы во время относительного покоя и выполнения сенсомоторной деятельности различной сложности. Для прогностической оценки адаптивных возможностей при когнитивной деятельности необходимо учитывать соотношение индивидуально-типологических особенностей: профиля асимметрии мозга, свойств нервной системы, личностных особенностей и типа вегетативной регуляции сердечного ритма, т.к. их различные комбинации соответствуют различным стратегиям адаптации к когнитивной деятельности и различной ее цене. Это приводит к резко неравномерному распределению выделенных комбинаций парциальных асимметрий и свойств нервной системы у исследованных лиц.

### **ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИЙ СЕРДЦА ПРИ ЛОКАЛЬНОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Попова Т.В., Коурова О.Г., Кокорева Е.Г., Стадник О.С.*

*Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск)*

Изучали реакции сердца на локальную мышечную деятельность статического и динамического характера у испытуемых 7 возрастных групп (от 7 до 90 лет). После локальной работы мышц у всех испытуемых отмечалась та или иная степень увеличения показателей ЧСС и АД, в том числе диастолического. Характерным признаком адаптационных реакций сердца на локальную утомительную работу явилось повышение диастолического АД и двойного произведения (ДП). Результаты исследований показали, что наибольшие изменения ЧСС после локальной динамической работы наблюдались в группах мужчин 18-20 и 60-74 лет, АДд – у женщин 18-20 лет; АДп – у мальчиков 13-14 лет; двойного произведения у всех испытуемых 18-20 и 30-35 лет и мужчин 75-90 лет. После статических усилий достоверное увеличение ЧСС выявлено у мальчиков 13-14 лет; АДд – у мужчин первых трех групп и женщин 18-20 лет; ДП – у всех испытуемых мужчин и женщин 18-20, 30-35 и 60-74 лет. При статических усилиях в большей степени, чем при динамической работе, проявляется рост диастолического АД и двойного произведения, то есть

более выраженное функциональное напряжение сердца. При анализе кардиоинтервалограммы после локальной работы мышц наблюдалось увеличение индекса напряжения по Р.М. Баевскому, а также неблагоприятные изменения характера электрокардиограмм, например, укорочение электрической диастолы. Функциональное напряжение системы кровообращения, выявленное при локальной работе мышц, было особенно выражено у испытуемых 18-20 и 64-70 лет. Данные исследования свидетельствуют о необходимости тщательного дозирования локальных нагрузок в двигательном режиме лиц разного возраста.

### **ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ У РАБОТНИКОВ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ В ДИНАМИКЕ ЭКСПЕДИЦИОННО-ВАХТОВОГО ТРУДА В ЗАПОЛЯРЬЕ**

*Симонова Н.Н., Михайлюкова К.Ю.*

*ГУ НИИ полярной медицины Северного государственного медицинского университета (г. Архангельск)*

Использование нетрадиционных методов труда в Заполярье выдвигает сегодня на передний план проблемы психологической адаптации индивида к стрессогенным климато-производственным условиям. С целью выявления особенностей психоэмоциональных состояний работников нефтедобычи в суровых условиях Севера в динамике вахтового периода обследованы работники экспедиционно-вахтового труда (РТО 12х12/52+52) на о. Колгуев. Анализ результатов проведенного теста Люшера в рамках комплексного психологического исследования показал, что коэффициент психической работоспособности стойко снижается в течение рабочего дня и неустойчив в динамике вахты (значительное снижение наблюдается на 14-й и 23-й день вахты: от  $16,7 \pm 0,13$  до  $14,1 \pm 0,12$  усл.ед., а повышение – на 18-й и 27-й день: от  $14,2 \pm 0,11$  до  $18,0 \pm 0,14$ ). Относительно стабильный период продолжался до 39-го дня, после чего наблюдался резкий спад работоспособности (до  $10,1 \pm 0,12$  усл.ед. и нарастание уровня стресса (с  $6 \pm 0,2$  усл.ед. до  $13 \pm 0,2$  усл.ед.). Вегетативный коэффициент достаточно устойчив на протяжении суток ( $p > 0,1$ ), однако значительно изменяется в течение вахтового периода. Средний уровень непродуктивного нервно-психического напряжения и стресса ( $7,58 \pm 0,38$  усл.ед.) сохраняется у 30-40 % обследованных до конца вахты. Снижение психической работоспособности и нарастание непродуктивного нервно-психического напряжения в последние две недели вахты обуславливают вероятную возможность возникновения конфликтов, что требует проведения коррекционных психологических мероприятий.

### **ХАРАКТЕР ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У РАБОЧИХ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ВАХТОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА**

*Соломатина Т.В., Чернова Н.А.*

*Медицинское объединение «Здоровье» (г. Томск)*

Исследовались состояние здоровья и характер функциональных расстройств у рабочих нефтедобывающих предприятий в северных районах Томской области при вахтовой организации труда. Исследование проводилось на базе медикосанитарной части ОАО «Томскнефть» в городах Стрежевом и Кедровом (Томская область). Всего за период выполнения работ обследовано 8543 мужчин, постоянно (свыше 5 лет) проживающих в северных районах Томской области. Основную группу составили 5806 человек, работающих вахтовым

методом. Группу сравнения (контрольную) составили 2737 человек, работающих во вспомогательных подразделениях по пятидневной рабочей неделе с восьмичасовым рабочим днем. Состояние здоровья у рабочих нефтедобывающих предприятий при вахтовой организации труда имеет определенную специфику, связанную с климатогеографическими особенностями окружающей среды и существенно усугубляется действием хронического психосоциального стресса и негативными факторами техногенного характера. В сравнении с работающими в обычном режиме у вахтовиков отмечаются высокая частота нарушений со стороны эндокринной системы (66,5 %), преимущественно за счет эндемической дисфункции щитовидной железы; высокая частота нарушений со стороны опорно-двигательной и нервной систем, органов кровообращения, мочеполовой системы. В то же время дисфункция систем дыхания, пищеварения, а также расстройства органа зрения с равной частотой встречались как при вахтовом, так и при обычном режиме труда у проживающих на севере.

#### **ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА**

*Шевцов А.В., Гаттаров Р.У., Лихачев И.И.*

*Южно-Уральский государственный университет  
(г. Челябинск)*

После поступления в ЮУрГУ 360 студентов прошли комплексное обследование. Изучен социальный статус 4937 студентов (очное отделение ЮУрГУ): жителей города – 93,13 %, жителей села – 6,87 %; 48,86 % – девушки и 51,14 % – юноши; 19,04 % – выходцы из других регионов РФ. Возраст обследуемых: юноши – 17,55±0,32; девушки – 17,15±0,1 года. Определены виды оздоровительных физических упражнений, которыми занимались 5 раз в неделю. Индекс тела у юношей варьировал от 21,04 до 19,86 усл. ед.; масса тела: 75 и 50 центилей; у девушек – 19,98 и 20,86 усл. ед., отношение длины и массы тела было 50 и 75 центилей; в зависимости от возраста, длина тела у юношей была 50 и 75 центилей, а у девушек – 20 и 50 центилей; индекс Тиффно был выше нормы; индекс Генслера был в верхних границах нормы у юношей, а у девушек – в диапазоне средних; различия с должными были в показателях ЖЕЛ, ПОС, МОС, отношение МОС<sub>50</sub> от ЖЕЛ; СОС<sub>25-75</sub>; индекс состояния СВД у «технарей» юношей находился в 2,8 % в границах умеренного нарушения бронхиальной проходимости, а у «гуманитариев» в 4,26 %. Показатели ФР были в норме у 96 % обследуемых. У юношей показатели МВЛ, МОС<sub>25</sub> были высокие, а у девушек показатели МВЛ, ЖЕЛ находились ниже

уровня нормы, а МОД – выше. Программа «Здравостроение» позволила сократить число студентов с отклонениями в ССС с 31,92 % до 13,82 %. Число студентов с гиперкинетическим типом кровообращения уменьшилось с 62,5 % до 24,82 %, а с отрицательной реакцией на ортопробу – с 52,52 % до 28,65 %. У 28,7 % студентов в фоновых данных оказался высокий уровень холестерина, а после – в норме. При наличии болей в спине вертебродорного происхождения применение устройства «Армос» в сочетании с массажем, мануальной терапией и психомышечной тренировкой показало высокую эффективность реабилитации.

#### **ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА ЦИРКОНАТА-ТИТАНАТА СВИНЦА НА МЕТАБОЛИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ НЕЙТРОФИЛОВ**

*Шевцова Н.М., Байков А.Н., Низкодубова С.В.,  
Каюмова Е.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Ультрадисперсные порошки (УДП) на основе цирконата-титаната свинца являются ярким примером современных нанокристаллических материалов. Однако их поступление в организм человека из воздуха рабочей зоны может приводить к определенным изменениям в работе отдельных органов и систем организма рабочих. Нами было проведено цитохимическое исследование ферментативной и метаболической активности нейтрофилов у крыс, на протяжении 4-х месяцев подвергающихся ежедневным 4-х часовым ингаляциям УДП в дозе 15 мг/м<sup>3</sup>. В ходе эксперимента были выявлены достоверные изменения внутриклеточного метаболизма нейтрофилов, проявляющиеся в обратимом снижении активности гидролитических ферментов (щелочной и кислой фосфатаз) и содержания гликогена. Так, на протяжении 4-х месяцев исследования у крыс подопытной группы отмечалась тенденция к снижению показателей СЦК щелочной и кислой фосфатаз по сравнению с соответствующими значениями фона и контроля. Наименьшие значения СЦК изучаемых фосфатаз были зарегистрированы через 2 месяца от начала затравки, когда эти показатели в среднем на 11 и 6 % были ниже аналогичных значений фона и контроля (p<0,05). Наряду с изменениями ферментативной активности в нейтрофилах в этот срок исследования регистрировалось снижение уровня гликогена: в среднем на 27 % по сравнению с фоном и контролем (p<0,01). Отмена затравки уже через 1 месяц приводила к нормализации изучаемых показателей.

## XVII. ФИЗИОЛОГИЯ СПОРТА

### СВЯЗЬ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ГЕМОДИНАМИКИ И ДЕРМАТОГЛИФИКИ У СПОРТСМЕНОВ-АЦИКЛИСТОВ

*Бузмаков В.А.*

*Тюменская государственная медицинская академия (г. Тюмень)*

Вопрос об особенностях сердечно-сосудистой системы спортсменов является актуальным уже много лет. Мы изучили частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое (САД), диастолическое (ДАД) и пульсовое (ПД) артериальное давление, коэффициент выносливости (КВ) и вегетативный индекс Кердо (ВИК) у высококвалифицированных спортсменов ациклического направления (штанга, прыжки в воду, метание копья, гимнастика, фигурное катание). Вычислили коэффициент корреляции Пирсона между показателями гемодинамики и полученными ранее нами показателями дерматоглифики. У спортсменов-ациклистов выявлена более сильная корреляция гребневого счета дистальной фаланги первого пальца с ЧСС (-0,611), ДАД (0,424) и ВИК (-0,616). Гребневой счет второго пальца наиболее сильно ( $p < 0,01$ ) коррелировал с ЧСС (-0,839) и КВ (-0,931). Немного ниже дерматоглифический признак коррелировал с ВИК (-0,574). Корреляция гребневого счета третьего пальца с ЧСС (-0,874;  $p < 0,001$ ), КВ (-0,896;  $p < 0,05$ ) и ВИК (-0,728;  $p < 0,01$ ) была также очень высокой. Корреляционная связь показателей гемодинамики с гребневым счетом третьего и четвертого пальцев у ациклистов сходна. Четвертый палец имел высокую линейную связь с ЧСС (-0,850;  $p < 0,001$ ), КВ (-0,881;  $p < 0,05$ ) и ВИК (-0,648;  $p < 0,05$ ). У ациклистов достоверно выше корреляция между КВ и гребневым счетом пятого пальца (-0,994;  $p < 0,05$ ). При изучении корреляционной связи ладонного гребневого счета с показателями гемодинамики, выявили достоверные различия между спортсменами и контролем только по аб-счету. У ациклистов корреляция ладонного показателя с функциональными показателями была достоверной, за исключением корреляции с ПД (0,312). В контрольной группе корреляция ладонного аб-счета со всеми функциональными показателями была низкой.

### ОПТИМИЗАЦИЯ УРОВНЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ В ПОДРОСТКОВО-ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

*Ефремова Г.В., Варич Л.А., Кошко Н.Н.*

*Кемеровский государственный университет (г. Кемерово)*

Рациональная физическая активность, приводящая к увеличению мощности и стабильности механизмов общей адаптации за счет совершенствования функций центральной нервной системы, позволяет поддерживать состояние здоровья и обеспечивать гармоничное развитие организма в различные возрастные периоды. Результаты нашего исследования свидетельствуют, что в подростковом возрасте оптимальный режим двигательной активности складывается из трёх часов физической культуры в неделю в рамках школьной программы и дополнительных (внеурочных) спортивно-оздоровительных занятий. Так, среди учащихся, соблюдающих данный режим двигательной активности, наблюдается увеличение числа представителей с гармоничным физическим развитием (80 %) и снижением степени напряжения систем вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы (70 %). Наиболее положительный эффект оптимизации двигательной активности достигается при учёте соматической

конституции, уровня физической подготовленности и функционального состояния организма учащихся. Учебный процесс студентов первого года обучения характеризуется интенсивными умственными нагрузками в сочетании с малоактивным образом жизни. Для удовлетворения потребности в движении юношей необходим 6-8 часовая недельный объем организованной двигательной активности, который включает занятия физической культуры (четыре часа в неделю) и дополнительные занятия в спортивно-оздоровительных секциях. При таком режиме двигательной активности отмечается снижение симпатических влияний на сердечный ритм и улучшение когнитивных характеристик у 75 % первокурсников.

### ИНФОРМАЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОЖНОГО ПОКРОВА КОНЕЧНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА

*Гребенюк Л.А.*

*ГУ Российский научный центр «Восстановительная  
травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова  
(г. Курган)*

Цель работы состояла в сравнительном анализе характера неоднородности акустических свойств кожи конечностей человека здоровых людей при различных углах сгибания в суставах. Обследованы спортсмены – мужчины высокой квалификации (борцы и легкоатлеты, 12 чел.) и их сверстники, не занимающихся спортом (15 чел.) в возрасте от 17 до 23 лет. Определяли скорость распространения акустической волны в коже средней трети плеча, бедра и голени. Замеры проводили в положении лежа на спине при разогнутых коленных и локтевых суставах. Использовали акустический анализатор кожи (совместного производства России и Югославии). Диапазон скоростей звука равен 15-300 м/с, частот – 1-10 кГц, датчик располагали в поперечном, продольном и диагональном направлениях в соответствии с декартовой системой координат. Установлено, что у легкоатлетов при разогнутом до 180° коленном суставе скорость звука в коже голени при продольной и поперечной ориентации превышала показатель кожи бедра. В продольном и поперечном направлениях звук в коже голени распространялся на 20-24 м/с и на 25-46 соответственно быстрее, чем на бедре. Причем, при продольной ориентации показатель скорости звука на голени достигал  $85,7 \pm 4,3$  м/с. Коэффициент анизотропии, определяемый как отношение скорости звука в продольном направлении к параметру при поперечном расположении датчика, для кожи бедра и голени не превышал 1,06-1,1. При согнутом коленном суставе до 90° у борцов наблюдался прирост скорости звука в продольном направлении на  $20 \pm 3,6$  и  $4,5 \pm 1,3$  м/с – в поперечном. У сверстников, не занимающихся спортом, напротив, при продольной ориентации скорость звука не изменялась и составила  $67 \pm 3,5$  м/с, а при поперечной – снижалась с  $77 \pm 2,8$  до  $47,5 \pm 3,4$  м/с. Хотя коэффициент анизотропии при согнутом до 90° коленном суставе как у спортсменов, так и «неспортсменов» возрос, достигая 1,34 и 1,41 соответственно. В коже плеча установлено снижение коэффициента неоднородности при сгибании в локтевом суставе в 90° с 1,74 до 1,15 (правое) и 1,59 до 1,13 (левое). Заключается, что в норме в коже бедра, голени и плеча при различной установке угла в коленном и локтевом суставах происходит изменение степени акустической неоднородности, что связано с эволюционно сформированной физиологической растяжимостью кожи.

## АДАПТАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ К РЕГУЛЯРНЫМ ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

*Гребенюк Л.А., Грязных А.В., Щуров В.А., Гребенюк Е.Б.*

*Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган),*

*Курганский государственный университет (г. Курган)*

Цель работы состояла в изучении особенностей функционирования скелетных мышц и секреторной функции желудка спортсменов (легкоатлетов и борцов) высокой квалификации ( $n=51$ ) и сверстников ( $n=20$ ), не занимающихся спортом, в возрасте 18-22 лет. Для количественного определения функциональных возможностей мышц-сгибателей и разгибателей голени, тыльных (ТСС) и подошвенных (ПСС) сгибателей стопы использовали специально разработанные динамометрические стэнды. В условиях относительного мышечного покоя исследовали кислотовыделительную, ферментовыделительную функции желудочных желез, объем, pH желудочного сока. При установке стопы под углом  $90^\circ$  у спринтеров МС ТСС составил  $58,4 \pm 10,7$  Н/м, что на 23 % больше показателя у неспортсменов ( $44,8 \pm 5,5$  Н/м) и на 29 % больше параметра у средневики ( $41,6 \pm 5,9$  Н/м) ( $P < 0,05$ ). ОМС ТСС был также достоверно выше у спринтеров по сравнению с неспортсменами ( $0,7 \pm 0,1$  и  $0,83 \pm 0,05$  соответственно) и не отличался от ОМС средневики. Выявлены значимо более высокие показатели, характеризующие функциональное состояние желудочных желез у испытуемых спортсменов по сравнению с неспортсменами. Обнаружено также превышение показателей  $PWC_{170}$  у легкоатлетов ( $1749 \pm 269,0$  кгм/мин) и борцов ( $1669,1 \pm 458,78$ ) по сравнению с неспортсменами ( $925,3 \pm 169,6$  кгм/мин) ( $p < 0,05$ ). Таким образом, под влиянием регулярных тренировок у спортсменов высокой квалификации диапазон адаптационных перестроек шире, чем у неспортсменов, что свидетельствует о формировании в процессе длительных спортивных занятий более высокого адаптационного потенциала.

## ПРОЦЕССЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЕКРЕТОРНОЙ ФУНКЦИИ ЖЕЛУДКА ПОСЛЕ ДЕЙСТВИЯ МЫШЕЧНОЙ НАГРУЗКИ У ЛИЦ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

*Грязных А.В.*

*Курганский государственный университет (г. Курган)*

Исследовали кислотовыделительную, ферментовыделительную функции желудочных желез, объем желудочного сока у спортсменов ( $n=31$ ) в покое, после действия стандартной велоэргометрической нагрузки объемом 73800 кгм, а также через 1, 2 часа восстановления при стимуляции желез желудка различными по силе раздражителями. В целях изучения механизмов регуляции функционирования желудочных желез определяли в сыворотке крови содержание соматотропного (СТГ), паратиреотропного гормонов (ПТГ), гастрина, инсулина, кальцитонина (КТ), циклических аденозин (цАМФ) и гуанозинмонофосфатов (цГМФ). Установлено, что изменения секреторной функции желудка сочетаются со специфическими сдвигами в механизмах регуляции желудочной секреции. Период последствия физических нагрузок характеризуется гетерохронностью восстановительных реакций показателей секреции. Неодновременность восстановления механизмов секреции желудочного сока обусловлена адаптивностью организма к мышечной нагрузке и уровнем повседневной двигательной активности. Последовательность восстановления секреции компонентов желудочного сока определяется их устой-

чивостью к действию нагрузки: в первую очередь восстанавливаются показатели протеолитической активности, концентрации пепсиногена, и далее, соответственно, соляной кислоты и жидкой части секрета. Изменения обнаруженные в деятельности желудочных желез сопряжены с нейрогуморальными сдвигами. Восстановление концентрации СТГ, ПТГ, КТ, инсулина, гастрина, цАМФ и цГМФ после введения стимуляторов отмечено через 2 часа последствия нагрузки.

## ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ АЭРОБИКОЙ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС СПОРТСМЕНОВ

*Иноземцева Е.С., Шилько В.Г., Капилевич Л.В.*

*Томский государственный университет (г. Томск)*

Было обследовано 72 женщины в возрасте 17-40 лет, занимающихся оздоровительной аэробикой в фитнес-клубе «Совершенство» при Томском государственном университете. Установлено, что после года занятий субъективное снижение значимости существующих проблем отметили 18 %. Более значимым, оказался фактор повышения работоспособности. Наконец, подавляющее количество опрошенных отметили преобладание психоэмоционального фактора занятий. Такие факторы, как «ощущение мышечной радости» и «повышение настроения», оказались преобладающими в субъективном представлении оздоровительного эффекта занятий. Однако субъективные ощущения улучшения эмоционального фона и роста работоспособности не всегда свидетельствовали об объективном снижении последствий социальных стрессов – психоэмоционального напряжения, нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы, эмоциональной лабильности. 30 % занимающихся периодически испытывали ухудшение самочувствия после проведенных занятий, что свидетельствует о низком уровне контроля физической нагрузки на занятиях и функционального состояния занимающихся. Таким образом, можно заключить, что физическая культура и оздоровительная аэробика, как одна из форм массовой физической активности, приводят к улучшению психоэмоционального состояния занимающихся, что, в свою очередь, ведет к положительной динамике устранения стрессогенных воздействий. Однако для закрепления этого эффекта необходимо усилить контроль функционального состояния и физической нагрузки на занятиях, а так же учесть индивидуальный подход при планировании и проведении учебно-тренировочного процесса.

## АДАПТАЦИЯ ЕДИНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ, ПОДРОСТКОВ И ЮНОШЕЙ

*Исаев А.П., Личагина С.А., Юмагуен В.Р.*

*Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск)*

Обследовано 1080 юных спортсменов (10-16 лет), проживающих в условиях г. Челябинска. В результате исследований выявлено, что состояние системы внешнего дыхания (СВД) было в 40-50 % в пределах нормы, в 30-46 % – условной нормы, а у 5-10 % обследуемых отмечалось нарушение бронхиальной проходимости. Из комплекса показателей кардиогемодинамики наблюдались выход отдельных за контур нормы (Х1, АД, реакции на ортопробу). В процессе тренировок наблюдалось уменьшение концентрации токсических элементов, выявлены элементы, находящиеся в пределах чувствительности и оставившие следы. Выявлены дефицит магния, железа, калия (5-10 %), нарушение отношений между натрием, кальцием и калием. Индекс тела варьировал в диапазоне

17-18 усл. ед., а развитие у 25 % спортсменов было в диапазоне 25-75 центилей, а у представителей бальных спортивных танцев 20-50 центилей. У 18 % обследованных физическое развитие выходило за границы нормального. У юных спортсменов наблюдалось умеренное увеличение толщины миокарда задней стенки левого желудочка, КСО и КДО, мышечной массы левого желудочка, насосной функции сердца. В период активных фаз пубертатного развития происходило перераспределение амплитуды пульсации сосудов от периферии к центру, уменьшалась фаза изгнания сердечного цикла, фракция выброса, МОК, барорефлекторный, сердечный и систолический индексы, увеличились коронарный и индекс напряжения, жесткость и класс регуляции сосудов, вегетативный тонус. Выявление группы риска: норма и отсутствие негативных изменений со стороны ЕФС (85 %), с умеренными (12 %) и с выраженными функциональными изменениями (9 %). С удовлетворительной адаптацией: 83-90 %; с напряжением адаптационных механизмов (8-12 %), с незначительными отклонениями (2-5 %).

### **ЦИРКАДИАННАЯ ДИНАМИКА ПСИХОМОТОРНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ КАК КРИТЕРИЙ АДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ**

*Корягина Ю.В., Лычек С.А.*

*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (г. Омск)*

С помощью компьютерной программы «Исследователь временных и пространственных свойств человека» были исследованы параметры циркадианных ритмов (ЦР) психомоторных показателей у 106 спортсменов. Также определялись особенности циркадианной динамики психомоторных способностей у лиц, имеющих различный временной тип, индивидуальный профиль функциональных асимметрий (ИПФА) и коэффициент интеллектуального развития. Согласно результатам исследований, спортсмены различных видов спорта имеют особенности ЦР показателей психомоторных способностей. Гиревики (деятельность связана с развитием силовой выносливости) отличаются наилучшими показателями адаптации: акрофазы ЦР приходятся на более раннее время, амплитуда разброса ЦР в оптимальных пределах, меньшие величины среднего уровня ЦР, что сочетается с хронотипом аритмик ближе к жаворонку. Спортсмены специализаций, где деятельность связана с развитием скоростно-силовых способностей (легкая атлетика, спринт), отличаются более напряженными адаптационными процессами, что выявляется в высоких величинах амплитуд ЦР, но меньшими показателями среднего уровня и акрофаз ЦР, приходящихся на более раннее время. Параметры ЦР тяжелоатлетов и борцов свидетельствуют о нарушении ритмичности и дизадаптации (высокие величины среднего уровня, амплитуд, разброс акрофаз и их сдвиг на позднее время), что сочетается с хронотипом аритмик ближе к сове. Факторами, оказывающими влияние на ЦР психомоторных способностей, связанных с процессами восприятия времени и пространства, являются временной тип, коэффициент интеллектуального развития и ИПФА.

### **АДАПТАЦИЯ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ РАЗНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ 10-13 ЛЕТ**

*Кудря О.Н.*

*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (г. Омск)*

Систематические занятия спортом благотворно влияют на состояние здоровья и психоэмоциональный статус детей и

подростков. По мнению ряда авторов, решающим фактором в адаптационных изменениях организма как взрослых, так и юных спортсменов является преимущественный характер нагрузки. Цель исследования – сравнить функциональное состояние детей 10-13 лет, занимающихся футболом (нагрузки скорости-силовой направленности) и плаванием (нагрузки на развитие выносливости). Функциональное состояние оценивалось по показателям сердечно-сосудистой системы и системы энергообеспечения в покое, при выполнении стандартных физических нагрузок на велоэргометре (PWC<sub>170</sub>, W<sub>суб</sub>) и в период срочного восстановления. Всего обследовано 82 юных спортсмена. При выполнении стандартных физических нагрузок выявлено, что работоспособность футболистов 10 лет достоверно выше в зоне большой и субмаксимальной мощности, чем у пловцов. В энергообеспечении мышечной деятельности у футболистов 10 лет преобладают процессы окислительного фосфорилирования, что обусловлено преобладанием симпатического тонуса вегетативной нервной системы. Различий в работе сердечно-сосудистой системы в ответ на нагрузку между спортсменами с различной направленностью тренировочного процесса выявлено не было. В 13 лет достоверных отличий по уровню работоспособности, а также по показателям сердечно-сосудистой системы и системы энергообеспечения не обнаружено. Таким образом, в возрасте 10-13 лет характер нагрузки не влияет на изменения в работе сердечно-сосудистой системы и системы энергообеспечения.

### **ВЛИЯНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕРВНЫХ ПРОВОДНИКОВ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКОВ ЛОКАЛИЗАЦИИ**

*Мельчиков А.С., Рыжов А.И., Мельчикова Н.М.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Исследование проведено на 165 половозрелых пестрых морских свинках-самцах, массой 400-450 граммов, из которых 75 использованы в эксперименте, 90 служили в качестве контроля. В эксперименте применялась проба с двигательной активностью (ДА) – бег в колесе в течение 20 минут. Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1-е, 5-е, 10-е, 25-е и 60-е сутки после окончания пробы с двигательной активностью. Фрагменты поперечно-полосатой мышечной ткани (ППМ) были взяты из различных областей (передние конечности, спина, задние конечности). Был использован материал, фиксированный в 12 % нейтральном формалине, срезы готовили на замораживающем микротоме, затем импрегнировали 20 % раствором азотно-кислого серебра по Бильшовскому-Грос в нашей модификации, с последующим заключением в бальзам. Со стороны нервных проводников морфоколичественно оценивали изменения коэффициента расширения, диаметра безмиелиновых участков претерминалей, размеров перехватов Ранвье. В результате проведенного исследования установлено, что наибольшее повышение всех вышеуказанных показателей отмечается на протяжении первых суток после окончания эксперимента, при этом наибольший рост (по сравнению с контролем) данных показателей отмечается со стороны нервных проводников ППМ передних и задних конечностей. В то же время показатели коэффициента расширения, диаметра безмиелиновых участков претерминалей, размеров перехватов Ранвье нервных проводников ППМ передних и задних конечностей не достигают уровня показателей, отмечаемых в ППМ спины.



### ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У ДЕТЕЙ 7-9 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНОЙ ГИМНАСТИКОЙ

*Проскурякова Л.А., Тарасова О.Л.*

*Кемеровский государственный университет (г. Кемерово)*

Целью настоящего исследования было изучение показателей функционального состояния организма детей, занимающихся спортивной гимнастикой, в динамике обучения в начальной школе. Оценивались показатели вегетативной регуляции сердечного ритма и психофизиологических функций (кратковременная память, объем внимания, скорость простой зрительно-моторной реакции) в I и в III четвертях первых трех лет обучения в общеобразовательной школе. В октябре по окончании «острого» периода адаптации к школе юные спортсмены отличались от школьников, не занимающихся спортом, большей степенью напряжения механизмов регуляции сердечного ритма и более низкими показателями объема внимания и скорости зрительно-моторной реакции. К концу III четверти 1-го класса у детей-спортсменов отмечалась меньшая выраженность напряжения регуляторных систем и более значительное улучшение психофизиологических показателей, чем в контрольной группе. Данная тенденция сохранялась и в начале 2-го класса, а к третьей четверти и в течение 3-го года обследования стала более выраженной. Таким образом, занятия спортивной гимнастикой в целом благоприятно влияют на функциональное состояние организма младших школьников. Но сочетание интенсивных спортивных тренировок с началом обучения в 1-м классе общеобразовательной школы у значительного количества детей сопровождается напряжением адаптационных механизмов и снижением показателей умственной работоспособности, что обуславливает необходимость разработки дифференцированного подхода к обучению юных спортсменов.

### СОЧЕТАННАЯ ЭЛЕКТРОЛАЗЕРНАЯ МИОСТИМУЛЯЦИЯ И ЛАЗЕРОФОРЕЗ

*Серегина М.Ю., Квасов Д.В., Хадарцев А.А., Натарова Э.В., Краюхин А.В.*

*Тульский государственный университет (г. Тула)*

Проведен анализ системных проявлений физиологических механизмов психоэмоционального стресса (ПЭС) и выявление возможностей их немедикаментозной коррекции у спортсменов. Наблюдалось 84 спортсмена разных видов спорта. Использовались общеклинические и инструментальные методы исследования, биохимические и другие лабораторные исследования, изучались гемодинамические показатели, проводились психологические методы исследования. Электромиостимуляция и лазерофорез проводились с помощью устройства «Магистр-II». Статистическая обработка результатов с помощью стандартного пакета «Statgraphics». Психологическое тестирование с оценкой психоэмоционального статуса спортсменов показало напряженность психоэмоциональной сферы, наличие у тяжелоатлетов половых нарушений. Показатели свертывающей, окислительной, иммунной систем, катехоламинов и серотонина при ПЭС оценены как активация программ адаптации по кататоксическому типу. Восстановительные мероприятия вели к активации синтоксических программ адаптации. Центральная гемодинамика и микроциркуляция крови вместе с изменениями биохимических показателей при ПЭС соответствовали кататоксическому ответу, купированному электролазерной миостимуляцией в сочетании с лазерофорезом биологически активных веществ. Результаты УФО-спектроскопии по отклонению киральности позволили

охарактеризовать системные процессы нарушения гармонии (дисгармонии). Электромиостимуляция в сочетании с лазерофорезом биологически активных веществ (гиалуроновой и янтарной кислотами) является эффективным методом коррекции у спортсменов.

### МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ШКОЛЬНИЦ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНОЙ АЭРОБИКОЙ

*Филиппова Ю.С., Рубанович В.Б., Айзман Р.И.*

*Новосибирский государственный педагогический университет (г. Новосибирск)*

Занятия спортивной аэробикой (СА) предъявляют высокие требования к функциональному состоянию спортсменок. Исследованы показатели физического развития, кардиореспираторной системы и физической подготовленности школьниц 9-18 лет, занимающихся СА. Среди спортсменок преобладали лица мезоморфного телосложения и лица с более низкими значениями эндоморфного компонента по сравнению с неспортсменками. Девочки, занимающиеся СА, имели более высокие показатели физической работоспособности, максимального потребления кислорода, отличались экономичной реакцией на стандартную физическую нагрузку и быстрым восстановлением по сравнению с контролем. Возрастная динамика индекса Кердо отражала возрастающее влияние парасимпатической нервной системы и экономизацию работы сердечно-сосудистой системы юных спортсменок. Исследование дыхательной системы не выявило особых различий изученных показателей у занимающихся СА и контрольной группы. Результаты физической подготовленности спортсменок в типичных для СА упражнениях на динамическую, статическую, взрывную силу и гибкость оказались достоверно выше ( $P < 0,01$ ) во всех возрастных группах. Таким образом, занятия спортивной аэробикой оптимизируют компонентный состав тела, оказывают существенное влияние на функциональные возможности мышечной и сердечно-сосудистой систем.

### ДИНАМИКА СЕНСОМОТОРНЫХ АСИММЕТРИЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛОКАЛЬНОГО АЛЬФА-СТИМУЛИРУЮЩЕГО ТРЕНИНГА

*Фомина Е.В., Бочанцева Е.В., Баева Н.А., Кальсина В.В.*

*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (г. Омск)*

Курс локального альфа-стимулирующего тренинга (ЛАСТ) прошли 157 спортсменов, разделенных на группы по успешности тренинга. Тренинг считался высокоуспешным, если более половины сеансов оказались успешными, и низкоуспешным, если успешны менее половины сеансов. Сеанс является успешным при повышении средней амплитуды альфа-ритма за сеанс более чем на 15 % по сравнению с первым сеансом. Динамика сенсомоторных асимметрий исследовалась с помощью пакета компьютерных программ «Определитель индивидуального профиля функциональных асимметрий мозга», с заполнением индивидуальной карты функциональных асимметрий. Тестирование проводилось до и после курса ЛАСТ. Девушки с высокоуспешным тренингом отличались от низкоуспешных менее выраженной асимметрией функциональной лабильности зрительной сенсорной системы. Девушки с низкой успешностью тренинга отличались выраженной асимметрией с преобладанием активности правостороннего сенсорного входа до и после тренинга. Изменения в латерализации зрительной сенсорной системы соответствуют динамике ритмов фоновой ЭЭГ.

Юноши, высокоуспешные в тренинге, отличались от низкоуспешных более выраженной правосторонней асимметрией функциональной лабильности нервно-мышечного аппарата

рук после курса ЛАСТ, что можно рассматривать как увеличение активности левого полушария. Отмечены более высокие значения функциональной лабильности зрительной сенсорной системы у высокоуспешных в тренинге юношей и девушек по сравнению с низкоуспешными, что указывает на возможность использования этого показателя в качестве прогностического критерия успешности ЛАСТ.

#### **ЭЭГ МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ К ПРЕДСТОЯЩИМ СОРЕВНОВАНИЯМ**

*Черепкина Л.П., Тристан В.Г., Таламова И.Г.*

*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (г. Омск)*

Возможность формирования двигательных навыков связана с важным свойством нервной системы – пластичностью, обеспечивающей высокую степень тренируемости. Учитывая значение амплитуды и частоты альфа-ритма для оценки адаптированности и пластичности регуляторных механизмов мозга, настоящее исследование посвящено оценке функционального состояния центральной нервной системы. В исследовании приняли участие 25 спортсменов хоккейной команды «Штурм-89» в возрасте 15 лет. Локальная биоэлектрическая активность головного мозга регистрировалась согласно Международной системе «10-20» (F1-P3 и F2-P4) с помощью программно-аппаратного комплекса «BOSLAB». Анализ мощности ритмов лобно-теменных отделов коры головного мозга показал, что в левом полушарии мощность альфа- и бета-ритмов в пробе с открытыми глазами статистически значимо превышала мощность этих ритмов в пробе при закрытых глазах. Мощность тета-ритма в пробе с открытыми глазами в обоих полушариях головного мозга оказалась выше мощности тета-ритма при закрытых глазах. Таким образом, у хоккеистов в соревновательном периоде исключение зрительной афферентации приводило к десинхронизации альфа-ритма, что свидетельствует о повышении общего уровня активации левого полушария головного мозга, снижению мощности бета-ритма, что может говорить о снижении тревожности при

закрывании глаз. Достаточно высокая мощность тета-ритма свидетельствует об активации гиппокампа и, по всей вероятности, связана с функционированием рабочей памяти.

#### **ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ДИНАМИКУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ**

*Шилько В.Г., Радаева С.В., Капилевич Л.В.*

*Томский государственный университет (г. Томск)*

В настоящей работе представлены результаты исследования антропометрических и физиологических показателей студентов основной медицинской группы, принимавших участие в педагогическом эксперименте по внедрению инновационных физкультурно-оздоровительных технологий и занимавшихся в течение трех лет на одной из специализаций физической подготовки. На всех спортивных специализациях отмечался прирост показателей силы. Особенно выраженный прирост силы был отмечен у студентов, занимавшихся на специализации «атлетическая гимнастика». Об определенных успехах в физическом развитии свидетельствует и существенный прирост объема и экскурсии грудной клетки как у мужчин, так и у женщин. Со стороны функциональных показателей достоверных изменений выявлено не было – величины частоты сердечных сокращений и артериального давления оставались неизменными на всем протяжении эксперимента. В то же время у мужчин и женщин реакция ЧСС на физическую нагрузку к третьему курсу достоверно уменьшилась. Как у мужчин, так и у женщин достоверно уменьшилось время реакции на раздражение, что отражает развитие психоэмоциональной устойчивости и позитивную динамику общей тренированности. Все изложенное позволяет сделать заключение, что у студентов основной медицинской группы, принимавших участие в педагогическом эксперименте и занимавшихся в течение трех лет на одной из специализаций физической подготовки, отмечается положительная динамика уровня здоровья и функциональных характеристик организма (прежде всего сердечно-сосудистой системы).

## XVIII. ФИЗИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

### ОСОБЕННОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ, ИМЕВШИХ ЗАДЕРЖКУ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПРИ РОЖДЕНИИ

*Абрамовских Н.А., Щуров В.А.*

*Курганский государственный университет (г. Курган)*

В последние 15 лет в Курганской области существенно уменьшилось потребление населением продуктов животного происхождения. Дефицит белкового питания сопровождался избирательной задержкой роста головы новорожденных г. Кургана на 8-9 % и адекватным изменением показателя шкалы функциональной зрелости Апгар. Настоящее исследование имело целью проследить, компенсируется ли отставание развития новорожденных к дошкольному возрасту. Проанализированы карты новорожденных детей (211 чел.), родившихся в Кургане в период 1997-1998 гг.. Проведено антропометрическое исследование и диагностика интеллектуальных способностей дошкольников. Дополнительно были собраны данные о благосостоянии семьи и уровне образования родителей. Обнаружено, что у дошкольников 6-7 лет размер головы находится в тесной корреляционной зависимости от размеров головы при рождении. В свою очередь, уровень интеллектуальных способностей дошкольников, оцениваемый по субтестам «МЭДИС» (общая осведомленность, понимание количественных и качественных соотношений, логическое мышление и математические способности), наиболее высокий при имевших место оптимальных размерах головы при рождении. При этом следует заметить, что эти размеры сравнительно больше у детей, родившихся в семьях, не имеющих экономических проблем. Установлено, что экономическое благополучие семьи тесно связано с уровнем образования матери. Таким образом, нарушение качества питания способно привести к отставанию роста головы, которое имеет следствием задержку интеллектуального развития детей 6-7 лет.

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРОВ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

*Арефьева А.В., Хамова Ю.А.*

*Тюменский государственный университет (г. Тюмень)*

Целью работы было изучить особенности и дать сравнительную характеристику физического статуса и некоторых функциональных показателей студентов 1-го и 2-го курсов различных педагогических специальностей Тюменского государственного университета. Обследовано 49 студентов в возрасте 17-20 лет, обучающихся по специальности «Музыкальное образование» (МУЗО) и «Логопедия», у которых определены показатели физического развития (рост, масса тела, объем грудной клетки при спокойном дыхании, экскурсия грудной клетки, кистевая сила) и параметры внешнего дыхания (дыхательный объем, жизненная емкость легких (ЖЕЛ)). Произведены расчет индекса массы тела (ИМТ), крепости телосложения и пропорций телосложения, оценка гармоничности телосложения. Гармоничное физическое развитие отмечено в среднем у 65,75 % студентов. В 18 % случаев дисгармония была связана с дефицитом массы тела при росте среднем и выше среднего. В 16,55 % случаев – избыточная масса тела при росте среднем и ниже среднего, причем в 6 % случаев выявлена тенденция к ожирению. ЖЕЛ у большинства обследованных находилась на нижней границе нормы или была ниже нормы, хотя у 61 % студентов – МУЗО ЖЕЛ в

норме и выше при преобладающем слабом типе телосложения. Экскурсия грудной клетки соответствовала параметрам нормального физического развития у 58 % студентов. Однако, у МУЗО этот показатель был значительно выше – 72,3 %. Отмеченные отличия у студентов разных специальностей в функциональных показателях, по-видимому, связаны с тем, что в процессе профессиональной подготовки студентов МУЗО большое внимание уделяется дыхательным упражнениям.

### ИЗМЕНЕНИЕ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА У ПОДРОСТКОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ФАЗЫ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА

*Баженова Е.Г., Михеенко Г.А., Трубочева Ю.Ю.*

*НИИ акушерства, гинекологии и перинатологии ТНЦ СО РАМН, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

С целью выяснения особенности гемодинамики органов малого таза трижды на протяжении менструального цикла была проведена измерение кривых скоростей кровотока (КСК) посредством доплерометрии в яичниковой и маточной артерии у здоровых девушек-подростков на фоне регулярной овуляции. Обнаружены колебания КСК в основном стволе маточной артерии и в её ветвях второго порядка на протяжении менструального цикла: к овуляции уголнезависимые индексы (УНИ) резко уменьшаются ( $p < 0,05$ ) и сохраняются неизменными во вторую половину менструального цикла. Это свидетельствует о физиологическом улучшении органного кровотока матки на протяжении второй фазы менструального цикла. В яичниковой артерии на стороне доминантного фолликула УНИ к середине цикла уменьшаются ( $p < 0,05$ ), а в конце цикла восстанавливаются до исходных значений. В яичниковой артерии на противоположной стороне УНИ также падают статистически значимо, но до менструации увеличиваются в меньшей степени. Тем не менее, в конце менструального цикла на стороне овуляции все рассчитанные показатели КСК только на 2-4 % меньше таковых противоположной стороны. Полученные данные свидетельствуют о том, что у здоровых подростков на протяжении второй фазы менструального цикла улучшается кровоснабжение органов малого таза, обусловленное влиянием синтеза прогестерона. Кровоток в яичниковой артерии во многом зависит от стороны выбора доминантного фолликула и связанным с этим односторонним увеличением продукции простагландинов. Объяснение предовуляторного усиления кровоснабжения яичников в настоящее время относится к разряду дискуссионных.

### СОСТОЯНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ТЕМПЕРАМЕНТА

*Бардецкая Я.В., Солдатова О.Г., Шилов С.Н.*

*Красноярская государственная медицинская академия (г. Красноярск)*

Изучение состояния здоровья детей школьного возраста приобретает все большее значение в связи с ростом заболеваемости, техногенных нагрузок, экологическим дисбалансом. Переход от нормы к патологии, как известно, осуществляется через ряд стадий, на которых организм адаптируется к новым для него условиям. В числе факторов, определяющих резистентность организма, отмечают индивидуальные особенности реактивности нервной системы и типологические

характеристики психики. Целью нашего исследования явилось выявление особенностей уровня резистентности по данным лейкограммы у здоровых младших школьников с различными типами темперамента. Оценка адаптационных реакций, состояний и уровня резистентности мальчиков и девочек проводилась по методике В.А. Копанева (1999), адаптированной к применению в педиатрической практике. Выделение типов темперамента по Томасу осуществлялось по индексам выраженности поведенческих проявлений (ИВПП) и прочности стереотипов поведения (ИПСП). Всего обследовано 150 мальчиков и 154 девочки в возрасте 8-10 лет. Установлено, что спокойные (низкий ИВПП) мальчики и девочки имеют достоверно большие показатели высокого уровня резистентности по сравнению с лицами адекватными (средний ИВПП) и интенсивными (высокий ИВПП). При этом у адекватных и интенсивных детей преобладает низкий уровень функционирования организма по данным лейкограммы. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о наличии взаимосвязи типологических особенностей ВВД (темперамента), адаптационных реакций и уровня резистентности организма.

### **НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ДЕВОЧЕК, ПРОЖИВАЮЩИХ НА СЕВЕРЕ РОССИИ**

*Берговина М.Л., Кравчук Л.Р.*

*Сыктывкарский государственный университет  
(г. Сыктывкар)*

Изучались основные параметры физического развития школьниц г. Сыктывкара в возрасте 7-16 лет (n=954). Выявлено, что темп прироста длины тела относительно предыдущего возраста достигает наиболее высоких значений в 10 лет, затем повышается к 12 годам, после чего происходит постепенное его снижение до 16-летнего возраста. Наибольшие темпы прироста массы тела наблюдаются в возрасте 9, 11 и 13 лет, далее они постепенно снижаются. Более выраженное нарастание длины нижних конечностей выявлено в 8 и 10 лет, а окружности грудной клетки – в 9, 11 и 13 лет, в дальнейшем темп их прироста замедляется. Жизненная емкость легких в большей степени нарастает в возрасте 9 и 11 лет, затем постепенно уменьшается к 16 годам. Выявлена четкая периодизация и в приращении силы кисти с акрофазами в 9, 11, 13 и 15 лет. Темп прироста окружности плеча в период от 7 до 12 лет понижается, в дальнейшем прирастает, особенно в 13, 14 и 16 лет. В возрасте 9, 12 и 14 лет происходит резкое увеличение темпов прироста окружности бедра. Таким образом, с 7 до 10 лет происходит увеличение большей части морфометрических признаков. С 12 лет при одновременном понижении прироста длины тела и нижних конечностей наблюдается прирост массы тела, окружностей грудной клетки, плеча, бедра и кистевой силы. В период 15-16 лет отмечается постепенное снижение темпов прироста этих морфометрических признаков. По показателю продольной длины тела за 30-летний период выявлены положительные эпохальные сдвиги в 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15 лет, отрицательный – в 13 лет. По показателю массы тела отмечается некоторое торможение ее развития, отрицательный эпохальный сдвиг наблюдается в возрасте 15-16 лет.

### **ФИЗИОЛОГО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ К ШКОЛЬНОМУ ОБУЧЕНИЮ**

*Бернацкая Н.А., Савченко Н.Н.*

*Томский государственный педагогический университет  
(г. Томск)*

Проблема адаптации детей к школьному обучению вызывает, с одной стороны, интерес, а с другой – тревогу за со-

стояние здоровья детей у всех, имеющих отношение к воспитанию и обучению. Нами изучались показатели адаптации к школе у первоклассников массовой школы. Объектом наблюдения были первоклассники, обучающиеся у педагогов, имеющих разный уровень педагогического мастерства. Было выяснено, что в классах, где работали учителя с большим педагогическим стажем (10-30 лет), процесс адаптации к школе у детей проходил быстрее и успешнее. В этих классах с первых дней обучения в школе учителя учитывали индивидуальные особенности готовности детей к школьному обучению и при необходимости осуществляли корректирующие мероприятия. В двух экспериментальных классах, где учителями были выпускники педагогического университета, не имеющие педагогического стажа, адаптация к школьному обучению у детей проходила медленнее. Причём, у части детей были выявлены признаки дезадаптации в течение всего учебного года. В этих классах определялись высокий уровень тревожности и большое количество пропусков уроков по болезни. На основании полученных нами данных можно сделать вывод о том, насколько велика роль педагога в процессах адаптации детей к школьному обучению. Это актуализирует проблему формирования профессиональной компетентности учителя в вузе, за которой стоят понимание и целостное видение педагогом мира образования и педагогической ситуации, взаимосвязи профессиональной подготовки и профессионального образования. Только умение педагога работать в проектном режиме явится стартовой позицией, определяющей успешность адаптации ребёнка к школе.

### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФИЛАКТИКИ И РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ГИПЕРКИНЕТИЧЕСКОГО СИНДРОМА У ДЕТЕЙ**

*Беспалова Т.В.*

*Тюменская государственная медицинская академия  
(г. Тюмень)*

В настоящее время, несмотря на существенно возросший интерес к проблеме двигательной расторможенности, у исследователей нет единого мнения как по поводу самого определения, так и относительно совокупности проявлений, составляющих гиперкинетический синдром (ГС) у детей и подростков. Целью настоящего исследования было изучение привычной двигательной активности (ПДА) с оценкой психофизиологического статуса детей и установление критериев возможного развития и профилактики ГС. У детей 5-7 лет определялись индивидуальная двигательная активность, уровень ситуативной и личностной тревожности, показатели устойчивости, концентрации и переключаемости внимания, зрительно-моторной координации (мелкая моторика), уровень кратковременной слуховой и зрительной памяти (произвольной и произвольной), уровень мышления (свободная классификация, систематизация, перцептивное моделирование). Сочетание у детей 3-й группы высокой ПДА с повышенной ситуативной тревожностью, наибольшими показателями по устойчивости, концентрации, переключаемости и объёму внимания, скорости и точности зрительно-моторной координации, а также высокими показателями образного мышления и тремя составляющими воображения – беглости, гибкости и оригинальности позволяет говорить о конституциональных особенностях индивидуумов. Выявление детей с высокой ПДА и сниженными показателями по устойчивости, концентрации, переключаемости и объёму внимания, а также по другим параметрам эмоциональной и когнитивной сфер даёт возможность говорить о пограничных состояниях («группа риска») и необходимости консультаций и динамического наблюдения педиатра и невропатолога.

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ  
ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ  
ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Блинова Н.Г., Сапего А.В., Душенина Т.В., Витязь С.Н.  
Кемеровский государственный университет (г. Кемерovo)*

Индивидуальное развитие в подростковом возрасте совпадает с важнейшим социальным этапом – обучением в профильных классах, характеризующимся увеличением объема и интенсивности учебных нагрузок и снижением уровня двигательной активности. Результаты многолетних наблюдений психофизиологического развития учащихся 7-11-х классов в условиях повышенного образовательного уровня выявили значительное увеличение объема памяти и внимания, преобладание процессов торможения в ЦНС и снижение активности парасимпатического отдела ВНС в регуляции сердечного ритма. Школьники с гармоничным физическим развитием характеризовались высокими адаптационными возможностями, а учащиеся с дефицитом или избытком массы тела имели неудовлетворительную адаптацию к обучению. Анализ динамики ФАМ показал, что при незначительных различиях коэффициента общей асимметрии наблюдались значительные изменения парциальных асимметрий. Сдвиг моторной асимметрии вправо наиболее ярко проявлялся у учащихся гуманитарного и физико-математического профилей, а сдвиг сенсорной асимметрии влево – у школьников химико-биологического и лингвистического профилей, что, вероятно, обусловлено спецификой профиля обучения. Таким образом, обучение подростков в условиях повышенного образовательного уровня способствует развитию когнитивных функций, усилению выраженности функциональной асимметрии и в то же время вызывает напряжение механизмов регуляции вегетативных функций.

**ВЛИЯНИЕ АВТОРСКОЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ  
ПРОГРАММЫ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ  
И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
ДЕТЕЙ 6-7 ЛЕТ**

*Боровец Е.Н., Муравьева Я.Л., Савина С.Р., Зуева В.И.  
Новосибирский государственный педагогический университет  
(г. Новосибирск)*

В последние годы в России на рынке образовательных услуг появилось большое число дошкольных учреждений, которые реализуют программы как общего развития детей, так и развития специальных способностей дошкольников. Целью настоящей работы явилось изучение влияния авторской оздоровительной программы ДОУ «Солнышко» (ДОУ I) г. Куйбышева на состояние здоровья и физическое и психофизиологическое развитие дошкольников. На протяжении трех лет показатели детей в возрасте от 3-4 до 6-7 лет ДОУ I сравнивались с показателями детей, посещающими ДОУ «Журавлик» (ДОУ II), в котором реализуется стандартная программа. В ДОУ I было обследовано 26, в ДОУ II – 20 детей. Оценивались: уровень физического развития, группа здоровья, развитие основных физических движений, уровень школьной зрелости, объем кратковременной памяти, объем произвольного внимания, степень овладения действиями наглядно-образного мышления, фонематический слух, сформированность функциональной асимметрии и учебной ориентации, уровень самооценки. Исходные показатели детей двух ДОУ не различались. Через три года частота респираторных заболеваний у детей ДОУ I стала в 2 раза ниже, чем у детей ДОУ II. В отличие от ДОУ II, в ДОУ I на 12 % возросло количество детей I группы здоровья. Показатели основных физических движений у детей ДОУ I стали достоверно выше, чем в ДОУ II. При этом не было выявлено достоверных различий психофизиологических показателей. Таким образом, программа, реализуе-

мая в ДОУ I положительно влияет на показатели физического, но не психофизиологического развития детей.

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ  
УЧАЩИХСЯ ИННОВАЦИОННОЙ  
И ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

*Валеева Э.Р., Зиятдинова А.И.  
Казанский государственный медицинский университет,  
Казанский государственный педагогический университет  
(г. Казань)*

Дети и подростки в школе длительное время находятся в положении сидя, что приводит к статическому напряжению и изменению функциональных показателей организма. Целью наших исследований явилось изучение показателей сердечно-сосудистой системы при активном изменении положения тела учащихся. Все показатели фиксировались в одинаковых условиях. Сравнительный анализ показал, что у мальчиков в 5-х классах школы ЧСС в положении лежа меньше возрастной нормы (74,4±5,6 уд/мин), а у девочек превышает норму на 20 ударов в минуту (100,3±1,4 уд/мин). Разница в показателях ЧСС между мальчиками и девочками наибольшая у школьников, чем у гимназистов (p<0,05). По результатам наших исследований как в школе, так и в гимназии нет существенной разницы в показателях УОК девочек и мальчиков в положении лежа. У девочек достоверные различия УОК нами зафиксированы в положении сидя и лежа в обоих учебных учреждениях. Наибольший показатель ударного объема крови у мальчиков гимназии и школы в положении лежа составил 45,8 ±4,2 и 45,0 ± 3,5 мл, а наименьший показатель в обеих школах в положении стоя – 26,6±2,7 и 27,4±2,1мл. При смене положения тела у девочек наблюдается снижение УОК наибольшее в гимназии № 6. Так, в положении лежа показатель составил 39,5±4,0, а в положении сидя – 26,7±2,9 мл. Наибольшая разница между показателями УОК в положении лежа (45,9±4,2 мл) и стоя зафиксированы у мальчиков гимназии №6 (26,5±2,7 мл). Показатели ЧСС и УОК при смене положения тела имеют наибольшие изменения у гимназистов. Следовательно, необходимо соблюдение гигиенических норм и усиление контроля со стороны врачей по гигиене детей и подростков за организацией учебных нагрузок с учетом физиологических и возрастных норм.

**ГРУППЫ РИСКА НАРУШЕНИЯ АДАПТАЦИИ  
СРЕДИ СУБЪЕКТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Васильев В.Н., Нестеренко А.И., Робенкова Т.В.,  
Подкопаева Т.И., Андреев Д.А., Афанасьев Е.А.,  
Сеникова И.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Эффективность образовательного процесса зависит не только от качества предоставляемой образовательной услуги, но и от здоровья учащихся, существенно влияющего на их способность к обучению. В период обучения формируется новая функциональная система, обеспечивающая адаптацию учащихся к условиям образования. С этой точки зрения теоретически возможны несколько вариантов протекания адаптации: успешная, незавершенная и неудовлетворительная. С целью проверки этой гипотезы в период с 1999 по 2004 год нами обследовано 73 учащихся младших классов общеобразовательной средней школы (возраст 7-9 лет), 254 студентки 1-2-х курсов СибГМУ (возраст 17-19 лет), 97 студенток медицинского колледжа (возраст 16-17 лет). У всех учащихся оценивали успешность обучения и различные показатели, характеризующие уровень физического и психического здоровья. При статистической обработке данных, полученных при обследо-

вании, было выделено несколько групп, различающихся по успешности обучения, уровню физического и психического здоровья. В первой группе были представлены хорошо адаптированные учащиеся с высоким уровнем физического здоровья, низкой тревогой и достаточно высокой успеваемостью. В нее вошло 34 % учащихся младших классов, 35 % студенток СибГМУ и 29 % учащихся колледжа. Во вторую группы вошли среднеуспевающие студентки и школьники с низким уровнем физического здоровья, но с нормальным величиной психического здоровья (группа с незавершенной физической адаптацией). Третья группа была образована лицами с высоким уровнем физического здоровья, низкими показателями психического здоровья и невысокой успеваемостью (группа незавершенной психической адаптации). Четвертая группа была представлена студентами колледжа с низким уровнем физического и психического здоровья на фоне слабой и средней успеваемости. В нее вошли 24 % учащихся. Среди учеников младших классов общеобразовательной школы и студенток СибГМУ такая группа не выделялась. Эта группа была названа группой риска развития дезадаптации. В высшем и среднем учебном заведениях, но не в средней школе, была обнаружена пятая группа учащихся с высоким уровнем физического и психического здоровья, но низкой успеваемостью – группа профессиональной дезадаптации.

#### **ВЛИЯНИЕ ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ НА УРОВЕНЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЗРЕЛОСТИ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ДЕТЕЙ 7-8 ЛЕТ г. АРХАНГЕЛЬСКА**

*Васильева Е.В., Копосова Т.С., Соколова Л.В.*

*Поморский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова (г. Архангельск)*

Целью исследования явилось изучение функциональной зрелости коры головного мозга первоклассников, имеющих в анамнезе гипоксию, родившихся и проживающих в г. Архангельске. Всего обследовано 17 девочек и 20 мальчиков (7-8 лет), разделённых на 2 группы: контрольную – 24 человека без факторов риска раннего дисонтогенеза, и экспериментальную – 13 детей, имеющих в своём анамнезе гипоксию. Визуальный анализ ЭЭГ покоя выявил достоверные различия в уровне функциональной зрелости коры больших полушарий головного мозга. Школьников контрольной группы отличает характер основного ритма покоя: 83,30 % детей имеют доминирование колебаний альфа-диапазона с частотой 8-10 Гц с преобладанием регулярного модулированного, заострённого или дезорганизованного характера альфа-ритма, соответствующего возрасту 7-8 лет. У детей экспериментальной группы (30,77 %) выявлено наличие фрагментарного, полиритмичного и нерегулярного альфа-ритма сниженной частоты. Обнаружены значимые различия ( $p < 0,01$  по t-критерию Стьюдента) обследуемых групп детей по показателям функциональной зрелости ритмогенных структур коры головного мозга: реакции основного ритма на РФС, характер и выраженность ОР, реакции на гипервентиляцию. Полученные результаты свидетельствуют о негативном влиянии перинатальной гипоксии на нейроонтогенез, в значительной степени определяющий ход дальнейшего развития структур головного мозга.

#### **ОСОБЕННОСТИ УРОВНЯ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛИЧНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛАТЕРАЛИЗАЦИИ ФЕНОТИПА**

*Воробьева Т.Г., Засухина Е.А.*

*Омский государственный педагогический университет (г. Омск)*

Целью данного исследования являлось изучение психофизиологических характеристик и уровня индивидуально-типо-

логических свойств личности в зависимости от латерализации фенотипа у детей старшего школьного возраста. Обследовано 155 человек, все учащиеся старших классов общеобразовательных школ г. Омска. Изучали такие психофизиологические характеристики, как память, внимание, реактивная и личностная тревожность, индивидуально-типологические свойства нервной системы и фенотипический профиль учащихся, сравнивая их с успеваемостью школьников в течение учебного года. Нами было выяснено, что в группе обследованных детей преобладают учащиеся с правым (42,9 %), со смешанным (41,7 %) и левым (15,4 %) фенотипом. Анализ изученных показателей у детей старшего школьного возраста показал преобладание высоких значений памяти, реактивной и личностной тревожности, успеваемости у лиц со смешанным и правым фенотипами. У детей с левосторонней латерализацией фенотипа преобладали показатели реактивной тревожности, памяти, а успеваемость была ниже, чем в других исследуемых группах. Независимо от латерализации фенотипа выявлено преобладание сильного типа нервной системы у всех учащихся. Таким образом, можно предположить, что у детей старшего школьного возраста исследуемые показатели распределены неравномерно, и это, скорее всего, обусловлено генетической детерминированностью изучаемых признаков, поскольку распределение психофизиологических характеристик личности взаимосвязано не только с обучением и воспитанием.

#### **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ ДЕТЕЙ 5-6-ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ИГР**

*Герашенко А.В.*

*Московский государственный областной университет  
(г. Москва)*

Реформа начальной школы требует углублённого исследования функционального состояния детей, для чего была разработана и апробирована методика, позволяющая дать комплексную оценку их работоспособности и учитывающая свойства концентрации, скорости переключения внимания и логического мышления. Большинство существующих методик для оценки работоспособности и свойств внимания неинтересны детям, в связи с монотонностью выполняемых действий и отсутствием возможности сразу узнать результат. Для оценки учебной нагрузки использовалось устройство BRICK GAME, в котором применялась игра – классический тетрис. Заранее обученному правилам игры ребёнку давалось задание: в течение 3 минут постараться набрать наибольшее количество очков. Апробация нашей методики показала, что дошкольники были увлечены игрой и при выполнении задания старались сделать его лучше других, соревнуясь между собой. В исследовании приняли участие 34 воспитанника детских садов № 35 и № 45 г. Ногинска Московской области в возрасте 5-6 лет, с которыми проводились занятия по комплексной программе воспитания и обучения М.А. Васильевой с элементами программы «Детство». В течение пяти недель на 15-й и 30-й минутах второго учебного занятия нами проводилось исследование работоспособности детей с использованием электронной игры. Количество 5-летних (6-летних) детей, набравших более 8 очков (10 очков) на 15-й минуте, составило 84,1 % (91,0 %) и на 30-й – 32,3 % (44,9 %). Полученные результаты позволяют предложить методику с применением электронных игр для оценки возрастных особенностей высшей нервной деятельности детей 5-6 лет и динамики их работоспособности при выполнении определённого объёма учебной нагрузки.

## ФАКТОРЫ РИСКА И МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НОВОРОЖДЕННЫХ

*Грязных А.В., Жилина О.А., Холодков В.А.*

*Курганский государственный университет*

*(г. Курган),*

*Городская больница № 2*

*(г. Курган)*

Целью исследования была оценка физического развития новорожденных г. Кургана и определение влияния на него возраста, вредных привычек, состояния здоровья родителей. Проанализированы карты 474 новорожденных детей. Собранные данные о состоянии здоровья родителей, наличии у них вредных привычек, состоянии которых соответствовало бы 10 баллам по шкале Апгар, не выявлено. 9-8 баллов – 50,2 % обследуемых. 7-6 баллов диагностировано у 221 новорожденного (47,3 %). 5-4 баллов было у 4 новорожденных (0,8 %). У 8 детей (1,7 %) зарегистрирована тяжелая степень асфиксии (ниже 4 баллов). Вредные привычки у матерей встречались реже, чем у отцов, у 67 % обследованных женщин вредных привычек нет, в то время как мужчины, не имеющие вредных привычек, составили всего 11,8 %. По мере роста количества вредных привычек у родителей увеличивается их отрицательное влияние на развитие плода, что выражается также в снижении оценок по шкале Апгар. У матерей, имеющих большее количество заболеваний, длина тела детей меньше, масса тела новорожденных ниже, чем у детей здоровых матерей. Наибольшая часть родов в нашем исследовании приходится на возраст от 16 до 22 лет (222-47 %), от 23 до 29 лет (189-40 %). В возрасте от 30 до 35 лет (53- 11 %). От 36 до 40 лет – 9 женщин (2 %). Длина тела новорожденных имела тенденцию к увеличению по мере увеличения возраста матери. Антропометрические показатели новорожденных увеличивались по мере увеличения роста и массы матери. Также было выявлено снижение длины тела при увеличении числа родов. На основании проведенного анализа карт новорожденных установлена четкая зависимость состояния здоровья детей от наличия вредных привычек у родителей, а также состояния здоровья матери и антропометрических показателей детей.

## ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДЕТСКОГО ОРГАНИЗМА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

*Гребнева Н.Н., Петров А.В., Сазанова Т.В.*

*Тюменский государственный университет*

*(г. Тюмень)*

Одной из групп риска по нарушению здоровья являются дети, испытавшие эффект ранней миграции на Север, где экстремальность природных условий усугубляется экологической обстановкой, связанной с интенсификацией нефтегазодобывающей промышленности. С целью изучения основных критериев здоровья по унифицированной методике измеряли длину и массу тела, окружность грудной клетки у 2700 детей и подростков 4-17 лет. Адаптационные возможности определяли по состоянию кардиореспираторной системы с учетом возрастано-половых и индивидуальных особенностей развития (в т.ч. латерального фенотипа). Функциональные показатели регистрировали в покое и после физической нагрузки. Измеряли ЧСС, АД, рассчитывали  $PWC_{170}$  и МПК, определяли типы реакций сердечно-сосудистой системы на нагрузочный тест. Регуляторные влияния ВНС определяли по индексу Кердо. В результате исследования установлено, что развитие детей-мигрантов Севера отличается от такового детей из

средних широт (контроль – данные детей юга области). У северян выявлены явления грацилизации и астенизации сомы, снижение темпов роста и амплитуды ростового скачка, задержка полового созревания на 1-1,5 года. Резко увеличен процент детей с дисгармоничным физическим развитием. Установлено напряжение в деятельности сердечно-сосудистой системы, рост количества дисрегуляторных реакций на нагрузочное тестирование, снижение интегральных показателей кардиореспираторной системы –  $PWC_{170}$  и МПК, что свидетельствует о высокой «плате» за адаптацию растущего организма к условиям Севера. Более высокими адаптационные возможности оказались у детей с преобладанием синистральных признаков в латеральном фенотипе.

## ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ г. УЛАН-УДЭ И РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

*Демидова Т.В., Шубин Я.Л.*

*Республиканский врачебно-физкультурный диспансер*

*(г. Улан-Удэ.)*

Детский организм наиболее чувствителен к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, что проявляется нарушениями физиологического течения процессов роста, развития и состояния здоровья. Состояние физического развития детей – один из важнейших обобщающих параметров здоровья, так как снижение скорости роста, изменение соотношения массы и длины тела ребенка, остановка роста могут быть основными или даже единственными проявлениями хронических болезней. Материалы о физическом развитии дают основание для изучения ряда вопросов: особенностей основных антропометрических характеристик, темпов годичных приростов массы, длины тела в различных возрастах, особенностей в физическом развитии мальчиков и девочек. В статье приводятся результаты обследования детей г. Улан-Удэ и районов Республики Бурятия. Показатели физического развития исследованы у 1720 детей в возрасте от 7 до 17 лет. Объем обследования составляют ведущие антропометрические показатели – рост стоя, масса тела, окружность грудной клетки по общепринятой в отечественной практике методике (В.В. Бунак). Материалы позволяют говорить о сохранении основных закономерностей роста и развития детей. Сохраняются различия и характерные соотношения между длиной и массой тела мальчиков и девочек. В возрастной динамике имели место два перекреста их абсолютных значений, связанных с различными сроками вступления в процессы полового созревания мальчиков и девочек. До 11 лет между мальчиками и девочками нет существенных различий по длине и массе тела. С 11-12 лет до 13-14 лет девочки опережают в росте и массе тела мальчиков, различия составляют 3,0 см по длине и до 1,0 кг по массе тела. С 14 лет мальчики начинают превышать в росте и массе девочек и сохраняют большие размеры тела до завершения процессов роста. Различия достигают максимума в 17 лет и составляют по длине тела 13 см, по массе – 8,0 и более кг. По-прежнему городские дети имеют большие размеры тела по сравнению с сельскими, различия составляют 2,0 см. В то же время необходимо отметить, что в младших возрастных группах различия минимальны. Анализ исследования подтверждает наличие антропологических различий у представителей бурятской национальности. Подтверждены достоверные различия в размерах тела детей в сравнении с детьми русской национальности, причем различия эти проявляются более четко в старших возрастных группах (различие составляет 5,0 см у детей села, и 2,0 см в городе). Полученные данные еще раз подчеркивают актуальность и практическую значимость регулярного слежения за показателями роста и развития детей.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО ЛИМФОБЛАСТНОГО ЛЕЙКОЗА У ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ КОНСТИТУЦИИ**

*Десятова Л.Ф., Балашихина И.И., Корнетов Н.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Целью исследования является сравнение результатов лечения острого лимфобластного лейкоза (ОЛЛ) по протоколу ALL-BFM-90m у больных с различными конституционально-морфологическими типами. Под наблюдением находились 86 больных ОЛЛ в возрасте 3-15 лет. Конституционально-типологическая диагностика проводилась по схеме, позволяющей выделить три основных типа конституции: астеноидный (АсГТ), торакально-мышечный (ТМТ), дигестивный (ДигТ). По показателям достижения ремиссии, смерти в индукцию и ремиссию статистически значимых отличий между больными с различными соматотипами не выявлено. Плохой ответ на терапию (количество лейкоэмических клеток крови на 8-й день > 1000/мкл), рецидив и смерть в рецидиве заболевания чаще (33,3 %, 37,5 % и 33,3 % соответственно) зарегистрированы у пациентов с ДигТ ( $p < 0,01$ ). На момент окончания исследования были живы 80 % пациентов с АсГТ, 88 % с ТМТ и только 54,2 % с ДигТ, находились в полной продолжительной ремиссии 80 % детей с АсГТ, 86 % с ТМТ и 50 % с ДигТ. Показатели общей и бессобытийной выживаемости были самыми низкими у больных с ДигТ ( $p < 0,01$ ). Таким образом, конституционально-морфологический тип ребёнка является самостоятельным прогностическим фактором риска при ОЛЛ. Принадлежность больного к дигестивному морфофенотипу предопределяет существенно более плохой прогноз ОЛЛ, что обосновывает необходимость поиска новых методов интенсификации терапии у данной категории больных.

### **ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ РАЗЛИЧНЫХ СОМАТОТИПОВ**

*Додонова Л.П.*

*Новосибирский государственный педагогический университет  
(г. Новосибирск)*

В настоящее время актуальна задача установления внутренних связей между любыми структурно-функциональными состояниями организма на этапах его становления. Но возрастные изменения морфологических и функциональных показателей у детей и подростков различных соматотипов изучены сегодня лишь по отдельным возрастным периодам и некоторым признакам. В этом аспекте наша работа включала задачу изучения изменений ряда функциональных показателей детей и подростков различных соматотипов в возрасте от 3 до 17 лет. Обследовано 4159 чел. (2073 мальчиков, 2086 девочек). Физиометрические и антропометрические измерения проводили по общепринятым методикам. Одновременно определяли типы конституции у детей и подростков по методике С.С. Дарской. В каждой возрастной и половой группе выделяли четыре основных соматотипа: астеноидный, торакальный, мышечный и дигестивный. Полученные данные обрабатывали методами математической статистики на компьютере с помощью пакетов прикладных программ «Statistica» и «Excel». Определены возрастные границы частоты сердечных сокращений (в покое и при физической нагрузке), обусловленные типом конституции. Кроме этого, установлено, что в каждой когорте соматотипов значения относительного МПК у мальчиков достоверно выше ( $p < 0,05 = 0,001$ ), чем у девочек в каждой возрастной группе (от 7 до 17 лет). При этом в каждом возрасте (у мальчиков и девочек) величины относитель-

ного МПК у детей и подростков астеноидного типа выше, чем у представителей всех других типов телосложения (коэффициент вариации в большинстве случаев до 10 %). Получены и другие результаты, показывающие различия значений функциональных показателей в различных когортах соматотипов, доля которых нарастает с возрастом.

### **ИЗМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛИЗАЦИИ СКЕЛЕТА В РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ПЕРИОДАХ У ЛИЦ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО ПОЛА**

*Елизарова С.Н., Пролева Л.В., Столбова Л.А., Черницына  
Н.В., Шаламова Е.Ю.*

*Курганский государственный университет (г. Курган)*

Для своевременного выявления возрастных качественных и количественных изменений костной ткани в сторону развития остеопороза проведено исследование минеральной плотности костей скелета при помощи метода дихроматической абсорбциометрии на денситометре фирмы «Norland» (США). В исследовании приняли участие 48 человек: 26 лиц мужского пола и 22 – женского. Испытуемые были разбиты на возрастные группы: 11-12, 13, 14, 19-20 лет. В процессе исследования установлено, что увеличение общего количества минералов в скелете происходит у лиц мужского пола с 11 до 20 лет равномерно, у лиц женского пола – с 11 до 13 лет (от  $1,46 \pm 0,08$  до  $2,04 \pm 0,11$  кг). У 14-летних девушек показатели минерализации скелета ( $2,18 \pm 0,16$  кг) приближены к параметрам взрослых ( $2,21 \pm 0,03$  кг). У лиц женского пола в возрастной период с 11 до 13 лет происходит увеличение минеральной плотности позвонков и бедренных костей, к 14 годам эти показатели достигают максимальных значений. В дальнейшем наблюдается тенденция к увеличению плотности бедренных костей, а в позвоночнике к 20 годам зафиксирована убыль минеральных веществ (от  $1,14 \pm 0,02$  до  $1,10 \pm 0,01$  г/см). У лиц мужского пола повышение минеральной плотности позвонков и бедренных костей выявлено в возрастном периоде с 14 до 20 лет, в 13 лет отмечена тенденция к снижению минеральной плотности ткани бедренных костей и позвоночника, вызванная активными ростовыми процессами, что подтверждается достоверным увеличением роста.

### **ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Жилина Л.П., Бичкаева Ф.А., Третьякова Т.В.,  
Власова О.С.*

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН  
(г. Архангельск)*

При проведении комплексного обследования детей и подростков сельского района Архангельской области в 2004 г. изучено физическое развитие детского контингента в возрастных группах от 10 до 17 лет. Как показали исследования, проведенные в 90-е годы в Российской Федерации, длина тела у детей Севера Европейской части РФ самые низкие. Кроме того, дети Архангельской области имеют более низкий вес и меньшую окружность грудной клетки. Результатами нашего обследования установлено, что в большинстве возрастных групп выявлены значительные достоверные изменения в физическом развитии сельских детей и подростков. Так, в возрастной группе детей 10 лет рост девочек составил  $143,9 \pm 3,1$  см, вес  $33,6 \pm 2,1$  кг. В сравнении со средними сельскими областными показателями 1990 года ( $136,2 \pm 0,17$  см и  $30,6 \pm 0,14$  кг), наблюдается увеличение длины тела на 7,7 см и массы тела на 3,0 кг. Аналогичная тенденция наблюдается и в возрастных группах 12 лет и 15 лет:  $152,3 \pm 5,8$  см,  $39,0 \pm 3,0$  кг и  $165,4 \pm 1,5$  см,  $54,7 \pm 2,3$  кг (соответственно в 1990 г., –



148,2±0,22 см, 38,9±0,21 кг и 160,1±0,34, 51,6±2,2 кг). Увеличение антропометрических данных имеет место и у мальчиков, особенно выраженные в возрастных группах 10 и 15 лет: в 10 лет рост 141,6±6,6 см, вес 31±3,3 кг; в 12 лет – 146,0±5,0 см и 35,1±2,9 кг; в 15 лет – 167,7±2,0 см и 52,3±1,7 кг (соответственно в 90-е гг., – 135,7±0,16 см и 30,8±0,12 кг; 146,3±0,19 см и 37,6±0,16 кг; 163,7±0,41 и 52,6±0,44). Различия в физическом развитии между мальчиками и девочками остались прежними: более раннее начало увеличения веса тела, объема груди и бедер у девочек и длительное увеличение параметров физического развития у мальчиков, максимальная прибавка тела у девочек по-прежнему наблюдается на 2 года раньше, чем у мальчиков.

*Работа выполнена при поддержке междисциплинарных проектов, выполняемых в сотрудничестве с учеными СО РАН и ДВО РАН в 2005-2006 гг.*

### ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ

*Иванов К.В., Коромзин Ю.А.*

*Поморский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова (г. Архангельск)*

Целью исследования было изучение возрастных особенностей реализации системы зрительного восприятия у детей 6-8 лет. Было обследовано 62 первоклассника (средний паспортный возраст которых составил 7,4 года) и 58 старших дошкольников (6,5 года). Анализ результатов исследования показал, что количество детей с оптимальным уровнем реализации зрительного восприятия колеблется от 35 до 96 % по разным компонентам. Уровень реализации зрительного восприятия у детей старшего дошкольного возраста выше, чем у младших школьников (56 и 74 % соответственно). Подобные данные, вероятно, связаны с тем, что в шестилетнем возрасте достаточно хорошо развиты механизмы целостного восприятия зрительных стимулов. К 7-8-летнему возрасту увеличивается степень поэлементного анализа зрительной информации, но эти новые механизмы еще не столь совершенны, как и мозговые структуры, обеспечивающие более сложный уровень реализации данной психофизиологической функции. Кроме того, больший зрительный опыт детей 7-8 лет обеспечивает дифференцированность осуществления отдельных зрительных операций, однако на данном этапе развития системы зрительного восприятия возникают затруднения в вычлениении значимой информации и отсеивании незначимой, что, вероятно, также снижает уровень выполнения заданий субтестов младшими школьниками.

### ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА ЗДОРОВЬЕУКРЕПЛЯЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА АДАПТАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ДЕТЕЙ 5-6 ЛЕТ

*Изаровская И.В.*

*Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск)*

В подтверждение литературных данных, свидетельствующих о высокой распространенности функциональных отклонений в состоянии детей дошкольного возраста, нами проведено исследование психофизиологических особенностей адаптационных процессов детей 5-6 лет г. Челябинска. При разработке комплекса здоровьесберегающих технологий учитывались выявленные особенности психического и физического состояния дошкольников: сниженный темп прироста длины тела (на 2-3 см) и ЖЕЛ (на 100-150 мл), низкий жизненный индекс (на 5-8 мл/кг). Самые распространенные отклонения выявлены со стороны опорно-двигательного аппарата (стопа, осанка). Наиболее выраженные физиологические

сдвиги в процессе адаптации к увеличению физических нагрузок, резким колебаниям температуры окружающей среды, эмоциональному стрессу нами были получены по следующим показателям: увеличение массы тела (на 13,26 %), длины тела (на 3,66 %), состояния осанки (на 15,1 %) и свода стопы (на 14,6 %); снижение напряжения симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВИК на 16,72 %); по реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку; физической подготовленности (показатели динамометрии кисти выросли на 44,06 %; бега на 30 м – на 14,35 %; бега на 500 м – на 28,23 %; метания мяча – на 28,24 %). Индекс тревожности снизился на 25,45 %; на 27,03 % увеличилась концентрация лизоцима, на 53,57 % – кальция и на 35,06 % – магния (в слюне). Итоги исследования доказали эффективность предложенных нами методик в укреплении здоровья и повышении адаптационных возможностей организма детей, проявившиеся в уменьшении заболеваемости и пропусков по болезни на 46,5 %, переводе 37,5 % детей в I группу здоровья и 42,2 % в основную медицинскую группу для занятий физической культурой.

### СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИИ РАВНОВЕСИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ У ДЕТЕЙ, УПОТРЕБЛЯЮЩИХ ПСИХОАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА

*Ишеев М.Н.*

*Поморский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова, Институт развития ребенка  
(г. Архангельск)*

Целью исследований явилось изучение уровня изменений механизмов поддержания вертикальной позы и двигательного координаторных расстройств у детей, употребляющих психоактивные вещества (ПАВ). Обследовано 300 мальчиков в возрасте от 12 до 16 лет, учащихся детских учреждений г. Архангельска. Обследуемые были разделены на две группы: I (150 чел.) – не употребляющие ПАВ и II (150 чел.) – употребляющие ПАВ. Для оценки исследуемой функции применялся компьютерный комплекс – постурограф «Стабилотест» СТ-01. Результаты стабилотрических исследований показали, что у мальчиков II группы в устойчивой вертикальной стойке (с открытыми глазами) средняя скорость движения общего центра масс (ОЦМ) достоверно ниже ( $p < 0,05$ ), чем у лиц контрольной группы. Преобладающее среднее смещение ОЦМ у лиц I группы осуществляется в направлении «вправо-вперед», а у лиц II группы – «вправо-назад». У лиц I группы длина траектории, площадь и длина статокинезиограммы (СКГ) были меньше, чем во II группе. В положении стоя с закрытыми глазами у исследуемых наблюдались сходные компенсаторные перестройки в параметрах СКГ. В пробе с поворотом головы влево ширина СКГ в контрольной группе была достоверно больше ( $p < 0,05$ ), чем у мальчиков, употребляющих ПАВ. Таким образом, у детей, употребляющих ПАВ, как в обычной стойке, так и при использовании функциональных проб колебательные движения ОЦМ более пластичны и менее выражены

### СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ

*Калентьева С.В.*

*Кемеровская государственная медицинская академия  
(г. Кемерово)*

На базе родильного дома № 5 г. Кемерово за 2002-03г.г. проведен ретроспективный анализ 1887 историй новорожденных от первородящих женщин. Целью исследования явилось изучение состояния здоровья новорожденных в зависимости от сезона рождения.

Наибольшее количество осложнений диагностировалось у детей, рожденных в весенний период года. Чаще, чем других группах, диагностировались риск развития патологии центральной нервной системы, внутриутробного инфицирования, метаболических расстройств, задержка внутриутробного развития плода и синдром дыхательных расстройств. В этот период чаще рождаются крупные дети, т.е. с массой тела более 4 кг.

На втором месте по количеству осложнений находится зимний период. В это время года дети чаще, чем в другие сезоны, рождались в тяжелой асфиксии, у них с большей частотой диагностировались врожденные пороки развития, патология центральной нервной системы, риск развития гемолитической болезни новорожденных.

В летний период года чаще имели место антенатальная гибель плода, обусловленная наибольшей частотой тугого обвития пуповины вокруг шеи плода и наличием на ней истинных узлов, и ранняя неонатальная смертность.

Осенью чаще рождались дети с низкой массой тела (менее 3 кг), что может быть обусловлено большей частотой преждевременных родов, а также внутриутробной гипотрофией плода.

Таким образом, выявлены определенные закономерности в распространенности осложнений у детей, рожденных в разные сезоны года, эти данные необходимо учитывать для проведения профилактических мероприятий с целью улучшения состояния здоровья новорожденных.

#### **ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ПЕРВОКЛАССНИКОВ ШКОЛ г. АРХАНГЕЛЬСКА**

*Копосова Т.С., Лукина С.Ф., Зиненко Е.С.*

*Поморский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова (г. Архангельск)*

Целью исследования является не только выявление особенностей морфофункционального статуса детей, родившихся в условиях приполярного региона и начавших обучение в школе, но и изучение динамики основных показателей, характеризующих процесс адаптации к школьному режиму. Обследовано 526 первоклассников. Годовые прибавки роста составили у мальчиков  $2,79 \pm 1,02$  см, у девочек –  $2,50 \pm 0,96$  см, прибавки массы тела –  $1,05 \pm 0,86$  кг и  $0,62 \pm 0,45$  кг соответственно. Полученные данные позволяют говорить как о задержке физического развития, так и о низких адаптационных возможностях детей к школьному обучению. Средние значения вегетативного индекса Кердо в начале обучения составляли  $35,23 \pm 14,03$  усл.ед. у мальчиков и  $39,05 \pm 12,02$  усл.ед. у девочек. В конце учебного года:  $33,99 \pm 11,10$  и  $40,11 \pm 17,21$  усл.ед. В начале учебного года у мальчиков гемоглобин крови насыщен на  $95,12 \pm 1,92$  %, у девочек – на  $94,71 \pm 3,07$  %, что ниже возрастного норматива (98 %). Зимой насыщенность кислородом крови у мальчиков снижалась до  $92,14 \pm 2,34$  %. Выявлены корреляционные связи между степенью сатурации гемоглобина и величиной жизненной емкости легких ( $r=0,346$ , при  $p>0,05$ ). У 25,24 % первоклассников объем жизненной емкости легких ниже возрастных нормативов. Известно, что низкий уровень ЖЕЛ приводит к развитию тканевой гипоксии.

#### **ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА ВАЖНЕЙШИМИ МАКРОНУТРИЕНТАМИ**

*Кретова И.Г.*

*Государственный университет (г. Самара)*

Ухудшающееся состояние здоровья населения нашей страны, в том числе детей и подростков, требует немедленной коррекции. Известно, что немаловажную роль в сохранении

здоровья оказывает питание. В связи с этим на кафедре основ медицинских знаний проведено изучение пищевого рациона 560 студентов I курса психологического, социологического, филологического и IV курса биологического факультетов. Результаты исследования показали, что современный студент недополучает все необходимые макронутриенты. Количество потребляемого белка колеблется от 26 до 160 г в сутки, составляя в среднем  $81,5 \pm 11,4$  г. Каждый пятый студент получает менее 40 г белка. Выявлено, что большинство молодых людей потребляет достаточное количество жиров ( $97,0 \pm 8,6$  г). Однако основным источником жиров является, к сожалению, майонез и шоколад, содержание в пищевом рационе растительного масла – источника полиненасыщенных жирных кислот – очень низкое. Кроме того, у 7 % студентов на долю липидов в пищевом рационе приходится менее 30,0 г в сутки. Отмечается низкое содержание в пищевом рационе и углеводов, составляющее в среднем  $272,8 \pm 36,9$  г в сутки. Характерно, что на долю легкоусвояемых моно- и дисахаридов приходится более 40 %. В то время как крахмалистые соединения, такие как хлеб, крупа в их рационе практически отсутствуют. Выявлено и низкое потребление студентами овощей и фруктов, богатых пищевыми волокнами и пектиновыми веществами. Дефицит воды составляет от 1 до 1,5 л в сутки. Таким образом, проведенное исследование показало, что питание современного студента несбалансированно. Наблюдается явный дефицит в рационе животного белка, полиненасыщенных жирных кислот, полисахаридов, пищевых волокон, что может вызвать серьезные проблемы в состоянии здоровья молодых людей.

#### **ПОЛОВЫЕ И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ МЕТАБОЛИТОВ NO В КОНДЕНСАТЕ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ВОЗДУХА У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА**

*Кувшинов Д.Ю.*

*Кемеровская государственная медицинская академия  
(г. Кемерово)*

В 2002-2004 гг. у 123 студентов второго курса КемГМА проведены забор и конденсация альвеолярного воздуха в условиях покоя и в день экзамена. На уровне плечевой артерии автоматически определяли АД по Н.С.Короткову. Концентрацию метаболитов NO – нитратов и нитритов (КНН) – определяли в конденсате альвеолярного воздуха на анализаторе SpectraCount (Packard, USA). С помощью опросника Дженкина выявляли коронарный тип поведения (КТП).

В состоянии относительного покоя у юношей КНН составляла  $7,34 \pm 0,75$  мкмоль/л, АД систолическое (АДс) в среднем равнялось  $127 \pm 2$  мм рт. ст., АД диастолическое (АДд) –  $74 \pm 1$  мм рт. ст. У девушек КНН имела тенденцию к более высоким параметрам –  $11,23 \pm 1,94$  мкмоль/л, АДс было достоверно ниже –  $117 \pm 2$  мм рт. ст., а АДд практически не отличалось ( $75 \pm 1$  мм рт. ст.) от параметров юношей. При выделении лиц с одинаковым уровнем АДс ( $122 \pm 2$  мм рт. ст.) выяснилось, что КНН юношей существенно ниже ( $7,44 \pm 0,99$  мкмоль/л), чем у девушек ( $9,13 \pm 1,24$  мкмоль/л). Экзаменационный стресс в большей степени повлиял на метаболизм NO у юношей – КНН уменьшалась на  $2,06$  мкмоль/л, у девушек же – лишь на  $0,38$  мкмоль/л. Фактором, влияющим на уровень NO, возможно, является и КТП. Так, у юношей типа А КНН составляла  $6,79 \pm 1,12$  мкмоль/л, у лиц типа АВ –  $7,27 \pm 0,93$ . У девушек типа А –  $6,46 \pm 0,87$ , типа АВ –  $7,99 \pm 0,57$  мкмоль/л.

Таким образом, полученные данные позволяют предположить наличие половых и поведенческих особенностей метаболизма оксида азота у молодых людей.

**ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ  
И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ К СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ  
ЗАБОЛЕВАНИЯМ**

*Куман О.А., Евдокимова Л.Н.*

*Тюменская государственная медицинская академия (г. Тюмень)*

Гиподинамия и гипокинезия вызывают существенные изменения как во всей опорно-двигательной системе, так и в зубочелюстной. В связи с этим установление взаимосвязей распространенности и интенсивности кариеса, аномалии зубов, зубных рядов и окклюзий как наиболее распространенной патологии зубочелюстной системы у детей и уровня привычной двигательной активности может существенно способствовать разработке рекомендаций по прогнозу и профилактике данных заболеваний. Целью работы явилось установление клинико-физиологического статуса детей и подростков с различной устойчивостью к основным стоматологическим заболеваниям, а также разработка и обоснование системы профилактики и коррекции патологии органов и тканей полости рта с учетом индивидуально-типологических особенностей организма (функциональных типов конституции). Для детей с низким риском поражения зубов кариесом являются определяющими: высокий уровень привычной двигательной активности, характерные биохимические показатели смешанной слюны, достаточная функциональная активность жевательных мышц, высокая физическая работоспособность и сбалансированное состояние регуляторных механизмов вегетативной нервной системы или умеренное преобладание симпатических отделов. Изучение на разных уровнях онтогенеза соотносительного влияния наследственных и средовых факторов позволило конкретизировать динамику формирования зубочелюстных аномалий, более точно определить патогномичность их клинических проявлений, определить диапазон реализации этиологических факторов и установить оптимальные временные параметры лечебных мероприятий и прогнозировать их результативность.

**ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОЙ АЛКОГОЛИЗАЦИИ  
НА РАЗВИТИЕ ЭМБРИОНАЛЬНЫХ КАПИЛЛЯРОВ  
ГОЛОВНОГО МОЗГА**

*Кутенева Н.А., Солонский А.В., Данилец А.В.,  
Сапрыгина О.В.*

*ГУ НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Актуальность медицинских и социальных проблем, связанных с употреблением алкоголя и алкоголизмом, постоянно возрастает. Важнейшим аспектом проблемы алкоголизма является влияние употребляемого этанола на потомство. Целью исследования явилась компьютерно-морфометрическая оценка влияния алкоголя на состояние, количество и площадь, занимаемую сосудами в ткани головного мозга эмбрионов 7-12 недель внутриутробного развития. Эмбриональный материал получали с согласия пациенток во время проведения операции по прерыванию беременности. Сформировано 2 группы: контрольная – 12 эмбрионов и опытная – 11 эмбрионов, взятых от женщин, употреблявших алкоголь на ранних сроках беременности. Используемые методы: нейроморфологические, гистологические, компьютерная морфометрия с использованием программ Sion Image, Statistica 6.0. В опытной группе, в отличие от контроля, наблюдаются расширение и истончение стенки капилляра, эритроциты в таких сосудах практически отсутствуют. В некоторых отдельно взятых сосудах наблюдается увеличение толщины стенки, здесь виден стад эритроцитов, что напоминает картину тромбоза. В результате проведения исследования было выяснено, что общая

площадь капилляров на всех изображениях составила  $759,13 \pm 34,83$  мкм<sup>2</sup>, средняя –  $59,20 \pm 1,46$  мкм<sup>2</sup>, причем обе площади капилляров значимо больше в контрольной группе ( $p < 0,001$ ). В опытной группе наблюдается снижение вышеуказанных площадей: общая площадь составила  $455,19 \pm 22,98$  мкм<sup>2</sup>, средняя –  $50,11 \pm 1,67$  мкм<sup>2</sup>. Наиболее значимые изменения появляются на 11-12-й неделе внутриутробного развития эмбриона.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ  
ДЕТЕЙ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ**

*Кучма В.Р., Вирабова А.Р.*

*НИИГиОЗДуП ГУ НЦЗД РАМН (г. Москва),  
НОУ ЧГЭШ «Самсон» (г. Москва)*

Ввиду увеличения заболеваемости современных детей и подростков по всем классам нозологий общество лишено поколения абсолютно здоровой молодежи, что объясняет здоровьесберегающую направленность модернизации современного российского образования. Исследования, проводимые в учебном заведении, осуществляющем данную концепцию, реализуя персонально-ориентированный здоровьесохраняющий и развивающий образовательный процесс, с использованием инновационных обучающих, здоровьесберегающих и рефлексивных технологий, в коллективе учащихся в возрасте от 6,5 до 17 лет (1-11 классы) в количестве 150 человек последовательно в течение ряда лет (с 1992 по 2005 г.), с интенсивным проведением профилактических и лечебных мероприятий, основанных на системном диспансерном обследовании, анализе результатов и морфофункциональном изучении, с постоянным контролем и консультированием построения полноценной здоровьесберегающей образовательной среды школы, объективно показали качественное улучшение состояния здоровья детей. Количество учеников с патологиями опорно-двигательного аппарата, ЛОР-органов, желудочно-кишечного тракта, органов зрения, нервной системы значительно уменьшилось в среднем на 36 %. В результате чего следует отметить факт положительного воздействия личностно-ориентированной здоровьесберегающей образовательной среды на функциональное состояние систем и органов ребенка школьного возраста, способствующее стимулированию познавательного процесса, повышению уровня обученности и качества знаний, формированию активной жизненной позиции учащихся, воспитание полноценной физически и психологически здоровой грамотной личности, пополняющей социально-активный потенциал лучшей части российского общества.

**КОРРЕКЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕВУШЕК  
С ПОМОЩЬЮ КУРСА АТЛЕТИЧЕСКОЙ ГИМНАСТИКИ**

*Легостин С.А.*

*Томский государственный педагогический университет  
(г. Томск)*

Изучение параметров физического развития девушек 17-18 лет свидетельствует о наличии значительных отклонений у большинства девушек. Такая негармоничность физического развития девушек пагубно влияет, в частности, на детородную функцию женщин, провоцируя недопустимо высокий уровень родовых травм. На первом этапе исследований группа из 10 девушек I курса ТГПУ, имеющих явные отклонения физического развития (антропометрические), в течение 3 месяцев занималась разработанным курсом атлетизма. За эти 3 месяца 80 % девушек научились подтягиваться больше 3 раз, также 80 % девушек довели свой результат в полных отжиманиях от

пола до 10 раз, все научились рвать 12-килограммовую гиру левой и правой рукой. При этом средняя масса тела обследованных практически не изменилась, сохранившись на прежнем уровне в 55 кг. Помимо роста показателей выносливости мышечной системы, отмечен значительный скачок силовых показателей в базовых упражнениях атлетической гимнастики: в жиме лежа – с 20 до 35 кг, в приседаниях со штангой на плечах с 30 до 50 кг и в становой тяге с 40 до 75 кг, то есть до уровня 3-го взрослого спортивного разряда в пауэрлифтинге. Антропометрические исследования показали уменьшение окружности талии и увеличение окружности бюста. В лучшую сторону изменились осанка и походка, улучшилась тренированность миокарда. Трехразовые в неделю полуторачасовые тренировки не отразились на обучении в ТГПУ и сдаче зимней сессии, помогли занятиям по танцам и физкультуре. На втором этапе планируется исследование детородной функции женщин в зависимости от их физического развития.

### **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ И РАЗВИТИЕ РЕЧИ**

*Леутин В.П., Буров А.Н., Харченко Т.С., Горбунов С.С.*

*Новосибирский государственный педагогический университет (г. Новосибирск)*

Говорить – значит продуцировать осмысленную речь. Понимание речи имеет звуковую основу. Необходимым условием осознания и вербализации является активация связей гностических областей коры с представительством моторной речи в лобных долях мозга. Центры речи у большинства людей находятся в левом полушарии, но и правое, субдоминантное полушарие, принимает участие в процессе генерации речи, определяя интонационно-мелодический образ. Данные клиники указывают на участие в продукции и восприятии речи подкорковых образований – структур стриопалидарной системы и ядер таламуса. Чтобы быть надёжно зафиксированным в памяти, сигнал должен получить информацию об оценке значимости стимула из центров эмоций. Уровень развития речи у детей находится в прямой зависимости от степени скоординированности тонких движений пальцев рук. В раннем онтогенезе формирование моторной речевой области, расположенной в лобной доле, совершается под влиянием кинестетических импульсов от пальцев рук, контролируемых также фронтальными отделами мозга. Этот факт можно использовать для развития моторного компонента речи ребёнка. Современные психофизиологические представления и компьютерные технологии, обеспечивающие наглядную обратную связь результатов процесса коррекции речи, причём не только по слуховому, но и по зрительному каналу, открывают новые перспективы в эффективной коррекции нарушений речи, задержки формирования моторного компонента речи, формировании акустической речи у лиц с нарушенным слухом. Кроме того описанная технология является, в сущности, электронным пособием для начинающего логопеда.

### **ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИКИ У ДЕТЕЙ 6-7 ЛЕТ С РАЗНЫМИ СОМАТОТИПАМИ**

*Лукина С.Ф., Бец Л.В., Копосова Т.С.*

*Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова (г. Архангельск), Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (г. Москва)*

Морфологическим выражением конституции человека является соматотип, который достаточно отчетливо выявляется к 6-7-летнему возрасту. Обследовано 526 детей дошкольного возраста. Соматотип определялся по методу Штефко-Островского. У мальчиков астеноидного соматотипа отмечаются более высокие значения ЧСС ( $92,24 \pm 4,25$  уд/мин) и сни-

женные величины систолического давления крови ( $79,49 \pm 1,76$  мм рт.ст.). У мальчиков дигестивного соматотипа эти показатели составляют  $88,06 \pm 2,42$  и  $90,77 \pm 3,27$  соответственно. Аналогичные результаты у девочек. Показатели внешней работы миокарда для всех соматотипов имеют достоверные отличия ( $p < 0,05$ ) и колеблются в пределах от  $1,66 \pm 0,82$  у детей астеноидного до  $2,12 \pm 0,88$  усл.ед. у детей дигестивного соматотипа. Вегетативный индекс Кердо колеблется в пределах от  $+38,54 \pm 1,78$  у мальчиков астеноидного типа до  $+50,71 \pm 2,24$  усл.ед у их сверстников с дигестивным типом. От  $+45,92 \pm 2,58$  до  $+39,54 \pm 1,95$  усл.ед. соответственно соматотипам девочек. Высокие значения ВИК свидетельствуют о наличии стресса у детей и чрезмерной физиологической мобилизации организма. Исследования показали, что большей адаптированностью к эколого-климатическим условиям северного региона обладают дети торокального и мышечного соматотипов. Большую степень функционального напряжения организма испытывают дети крайних соматотипов – астеноидного и дигестивного.

### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕТЕЙ-СИРОТ ВОСПИТЫВАЮЩИХСЯ В «ГУБЕРНАТОРСКОЙ ЖЕНСКОЙ ГИМНАЗИИ-ИНТЕРНАТЕ»**

*Лурье С.Б., Усольцева О.М., Комарова О.А.*

*Кемеровский государственный университет (г. Кемерово)*

В исследовании принимали участие 35 воспитанниц «Губернаторской женской гимназии-интерната» (ГЖГ) в возрасте 14-15 лет, проживавшие до поступления в полных семьях – контрольная группа (КГ) и 32 девушки, которые находились на воспитании в детских домах и интернатах – экспериментальная группа (ЭГ), обучающихся там же. Обследование проводилось в первый год обучения. При анализе показателей вариабельности сердечного ритма в покое и ортостазе было установлено, что девушкам-сиротам характерно сбалансированное симпатико-парасимпатическое влияние на сердечный ритм на фоне сохранения функциональных резервов сердечно-сосудистой системы. У воспитанниц из полной семьи наблюдалось выраженное напряжение центральных механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма в ответ на новые условия обучения и проживания в гимназии-интернате. Антропометрические показатели всех обследуемых соответствуют возрастному-половому региональным нормам. Оценка гармоничности физического развития у воспитанниц из ЭГ выявила 18 % девушек с резко дисгармоничным физическим развитием, в том числе с избыточной массой тела, тогда как в контрольной группе таковых не оказалось. Это может быть следствием несбалансированности питания и недостаточной двигательной активности до поступления в «ГЖГ». Изучение психофизиологических показателей выявило низкую функциональную подвижность нервных процессов у девушек из ЭГ, которая проявлялась в снижении способности концентрироваться и переключать внимание.

### **ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ПЕРВОКЛАССНИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОНУСА ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

*Лукина Л.Г., Лукина А.А.*

*Кемеровский государственный университет (г. Кемерово)*

Рядом научных исследований установлено, что начальный период систематического обучения в школе у части первоклассников сопровождается перенапряжением адаптационных систем организма. Исходный вегетативный тонус может рассматриваться в качестве одной из конституциональных характеристик индивида, формирующих тип реагирования организма на воздействие различных факторов среды. Нами проведены исследования психоэмоционального состояния по

тесту М. Люшера, психомоторного темпа и свойств внимания по тесту Тулуз-Пьерона, оценка функционального состояния организма в соответствии с концепцией Р.М. Баевского у 84 учащихся первых классов в начальный период обучения в школе. Показано, что наибольшее количество детей с состоянием неудовлетворительной адаптации в группе учащихся с исходной ваготонией. Выявлено, что для школьников с ваготонией характерны достоверно высокий уровень личностной и ситуативной тревожности, преобладание отрицательных эмоциональных реакций, скорость и точность переработки информации по тесту Тулуз-Пьерона характеризуются низкими значениями в сравнении с группами детей с симпатикотонией и эйтонией. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости осуществления дифференцированного подхода к обучению первоклассников в начальный период адаптации к школе и высоком риске развития дезадаптационных нарушений у учащихся с исходным ваготоническим тонусом.

### ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

*Мальцева Е.А.*

*Красноярская государственная медицинская академия  
(г. Красноярск)*

Целью настоящего исследования явилось изучение показателей центральной гемодинамики, их изменение на разовую физическую нагрузку у лиц с обычным двигательным режимом. Объектом исследования служили 21 практически здоровых лиц мужского пола, в возрасте 18-19 лет, находящихся на обычном двигательном режиме (занятия физкультурой 2 раза в неделю). Состояние центральной гемодинамики было исследовано методом ТИРПГ с помощью компьютерно-диагностического комплекса «Мицар». Параметры регистрировали до начала выполнения физической нагрузки и в восстановительный период. Все испытуемые выполняли одноступенчатую нагрузку постоянной мощности 2 Вт, подобранную с учетом пола, массы и ЧСС, продолжительностью 5 минут, частота педалирования 60-80 об/мин. При анализе полученных данных изменчивость исследуемых параметров от исходного уровня составила: увеличение ЧСС на 35 %, МОК на 40 %, УИ на 13 % ( $p < 0,05$ ), СИ на 16 % ( $p < 0,05$ ), УО на 3 % ( $p < 0,05$ ), ОСВ на 8 % ( $p < 0,05$ ), при снижении ОПСС на 3 %. Изменились в сторону увеличения следующие показатели: КР на 15 % ( $p < 0,05$ ), РЭ на 19 % ( $p < 0,05$ ), РЛЖ на 9 % ( $p < 0,05$ ), МЛЖ на 14 % ( $p < 0,05$ ). Повышение систолического артериального давления после нагрузки составило +20 %, диастолического +30 %, среднего динамического давления на +20 %. Установлено, что выполнение разовой физической нагрузки у лиц юношеского возраста сопровождается активацией работы сердечно-сосудистой системы, степень выраженности которой зависит от состояния автономной нервной системы и ее реакции на выполнение нагрузки.

### ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ 7-12 ЛЕТ, С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

*Михайлова Л.А., Чеснокова Л.Л.*

*Красноярская государственная медицинская академия  
(г. Красноярск)*

Процессы роста и развития составляют основную характеристику детского возраста. Поддержание физической активности на должном уровне является гарантом гармоничности развития ребенка. Цель исследования: оценка физического развития здоровых детей школьного возраста с различными уровнями двигательной активности. Объект исследования:

дети 7-12 лет, относящиеся к 1-й и 2-й группам здоровья. Основная группа – 120 детей с повышенной физической активностью (занятия физкультурой 4 раза в неделю, 2 раза в неделю занятия в спортивных секциях – 15-18 тысяч шагов); контрольная – 62 ребенка с обычным двигательным режимом (уроки физкультуры 2 раза в неделю – до 12 тыс. шагов). В ходе исследований установлено отсутствие достоверных половых отличий в группе детей 7-9 лет, в то время как у 10-12-летних выявлен половой диморфизм, что и определило деление детей на эти группы. Результаты исследования: для оценки соматотипа мы использовали значения трех параметров (длина тела, масса, окружность грудной клетки) и их распределение по центильным. У детей 7-9 лет с повышенным двигательным режимом средние варианты развития составляют 68,75 %, в то время как в контрольной группе преобладают дети с соматотипом Ма. Достоверное увеличение процента детей этой группы в крайних вариантах развития достигло для детей с соматотипом Ма – 18,75 % и Ми – 12,50 %, против 36,36 и 18,18 % в контрольной группе. Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что у детей препубертатного возраста, находящихся на повышенном двигательном режиме, обнаружено большее количество средних вариантов развития – Меми и Мема соматотипам.

### ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА г. КРАСНОЯРСКА

*Михайлова Л.А., Чеснокова Л.Л., Матыскин А.В.*

*Красноярская государственная медицинская академия  
(г. Красноярск)*

Целью настоящего исследования явилось изучение физиологического состояния системы внешнего дыхания у подростков, проживающих в экологически неблагоприятном районе крупного промышленного центра Восточной Сибири, в препубертатный период их развития. Объект исследования: Дети I и II групп здоровья обоего пола в возрасте 7-11 лет, проживающие в промышленном районе с интенсивным автомобильным движением. Исследования системы внешнего дыхания проведены с использованием компьютерно-диагностического комплекса «Valenta+». В результате исследования половых отличий между показателями системы внешнего дыхания не выявлено, что позволило объединить детей в единую возрастную группу. Установлено, что у детей в конце препубертатного периода развития незначительно увеличиваются резервные возможности системы внешнего дыхания, что проявляется в возрастании только ФЖЕЛ (на 9,5 %), а уровни  $PO_{вд}$  и  $PO_{выд}$  остаются практически постоянными. Это можно расценивать как отрицательное воздействие экологии на процесс становления системы внешнего дыхания. Кроме этого обследованные дети отличаются слабостью дыхательной мускулатуры, о чем свидетельствует отрицательная динамика ОПОС (-2,7 %) и ПОС/ПОС<sub>вд</sub> (29,1 %). Заключение: созревание системы внешнего дыхания у детей, проживающих в районе с высоким уровнем автотранспортного загрязнения, происходит в несколько замедленном темпе и требует от организма дополнительных энергетических затрат.

### ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ПОДРОСТКОВ

*Михайлова Л.А.*

*Красноярская государственная медицинская академия  
(г. Красноярск)*

Проблема здорового ребенка и оптимальных подходов к его оценке до сих пор остается актуальной и основополагающей в

возрастной физиологии. Отклонения в состоянии здоровья, сформировавшиеся в подростковом возрасте, снижают возможности реализации во взрослом возрасте важнейших социальных и биологических функций, в связи с этим очевидна заинтересованность общества в формировании здоровья в детском и подростковом возрастах. Проведено комплексное обследование свыше 2000 здоровых детей 7-12 лет, проживающих в средней полосе Восточной Сибири и на Крайнем Севере, находящихся на различном двигательном режиме. Методологической основой явился системный подход, использованы критерии оптимальности работы функциональных систем, различные методы статистического анализа. Разработаны критерии оценки физического здоровья ребенка, основанные на его антропометрических параметрах, показателях систем внешнего дыхания, кровообращения, красной крови и кислородного режима организма. Выявлено, что дети препубертатного возраста, проживающие в различных экологических условиях, несмотря на закономерное поступательное развитие, имеют определенные особенности в системогенезе ведущих функций, зависящие от экологических условий и двигательной активности. Разработанные подходы к оценке уровня здоровья на основе энергетического принципа и использованного шкала здоровья позволяют дать обоснованную характеристику этого качества. Имеется компьютерный вариант предложенного способа.

*Работа поддержана грантом РГНФ и Комитетом по науке и высшему образованию администрации Красноярского края, (03-06-00465a/T).*

**ИНТЕГРАТИВНАЯ ОЦЕНКА  
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА  
И УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ ВОСПИТАННИКОВ  
СОЦИАЛЬНО-РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ЦЕНТРА  
В ВОЗРАСТЕ 6-16 ЛЕТ**

*Ненашева А.В.*

*Южно-Уральский государственный университет  
(г. Челябинск)*

С 2001 по 2005 г. оценивалось состояние психофизиологического потенциала (ПФП) и уровня здоровья детей социально-реабилитационного центра (СРЦ). Обследовано 256 детей обоего пола. Разработана концепция, определены методология и задачи организационно-оздоровительной направленности. Создана, апробирована и издана в 2004 г. авторская программа оздоровления детей СРЦ. Получены данные о функциональном состоянии системы кровообращения («Кентавр»), системы внешнего дыхания («ЭТОН»), биотоков мышц и их нервной регуляции с помощью нейроэлектромиографа. Наряду с этим проводилась оценка уровня здоровья по основным функциональным системам и показателям вестибулярной устойчивости и физической подготовленности, а также определялись тревожность, свойства нервной системы, уровень депрессии и оценка резервов организма. Выявлены нарушения и отклонения ПФП и уровня здоровья. После внедрения авторской программы была определена ее эффективность по темпам прироста показателей физической подготовленности (12-25 %); адаптивным изменениям в кардиореспираторной, нервной и вегетативной системах (улучшились на 22 %); снижению психической напряженности (на 26 %); снижению числа заболеваний (на 24 %); социальной адаптированности детей (в том числе улучшение показателей учебной деятельности – 28 %, увеличение числа занимающихся массовым спортом – 85 %, улучшение поведения – 45 %).

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
ШКОЛЬНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ  
КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ  
В УСЛОВИЯХ ТРАДИЦИОННОГО И РАЗДЕЛЬНОГО  
ОБУЧЕНИЯ**

*Пирумова И.В., Суботин М.А.,  
Айзман Р.И.*

*Новосибирский государственный педагогический университет  
(г. Новосибирск)*

На современном этапе все более актуальной становится проблема соответствия обучения и воспитания возрастным и индивидуально-типологическим особенностям психофизиологического развития учащихся. Проведено исследование психофизиологических показателей 184 школьников 13-15 лет обоего пола, обучающихся в условиях традиционного (ТО) и раздельного (РО) обучения. Исследованы следующие психофизиологические параметры: скорость сенсомоторной реакции, уровень функциональной подвижности нервных процессов, объем памяти и внимания, скорость переключения внимания. Установлено, что в условиях РО у мальчиков макросоматического типа конституции показатели функционального состояния нервной системы находятся на более оптимальном уровне, о чем свидетельствует более высокая скорость простой сенсомоторной реакции, быстрая генерация процессов возбуждения в центральной нервной системе по сравнению с мальчиками того же типа конституции в условиях ТО. У мальчиков мезосоматического типа конституции выявлены более высокие показатели памяти и внимания по сравнению с мальчиками того же типа конституции в условиях ТО. У девочек микросоматического и мезосоматического типов конституции в условиях РО отмечены более высокая скорость и стабильность сенсомоторной реакции по сравнению с девочками тех же типов конституции в условиях ТО. У представителей других типов конституций обоего пола не было выявлено принципиальных различий по нейродинамическим показателям в зависимости от условий обучения. Таким образом, представители разных типов конституции проявляют различную гибкость психофизиологических параметров при адаптации к тому или иному типу обучения.

**СОСТОЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ  
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ КРАСНОЯРСКА  
С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ТЕМПЕРАМЕНТА.**

*Потылицина В.Ю., Солдатова О.Г., Потылицина Г.М.,  
Пац Ю.С.*

*Красноярская государственная медицинская академия  
(г. Красноярск)*

Сохранение здоровья детей – главная забота семьи и общества в целом. Решение проблем, обеспечивающих оздоровление населения, должно начинаться с диагностики здоровья, его количества и качества. Согласно «Трехмерной модели здоровья», наряду с количественными и качественными проявлениями здоровья существует глубинная ось, отражающая поведенческую адаптацию. Потенциал здоровья, определяющий его вероятностное количество и качество, обозначен автором понятием «сантивность». Важную роль в приспособлении организма к окружающей среде играют индивидуальные свойства нервной системы, обусловленные индивидуальными свойствами психики, в том числе и свойствами темперамента. Целью нашего исследования явилось изучение особенностей состояния индивидуального здоровья младших школьников разных типов темперамента г. Красноярск. Оценку индивидуального физического здоровья мы проводили с помощью экспертной системы «ХЕЛМИ-тест 7-10 лет».

Выделение типов темперамента производилось по индексам выраженности поведенческих проявлений (ИВПП) и прочности стереотипов поведения (ИПСП). Всего обследовано 240 мальчиков и 273 девочки младшего школьного возраста (7-10 лет). Установлено, что у интенсивных девочек и мальчиков (высокий ИВПП) показатель сантивности достоверно выше, чем у детей адекватных (средний ИВПП) и спокойных (низкий ИВПП). Кроме того, у адекватных и интенсивных детей показатель сантивности имеет достоверную положительную корреляционную связь с такой чертой темперамента, как порог чувствительности, а у спокойных девочек – непосредственно с ИВПП. Следовательно, резерв здоровья детей определяется, в том числе, и особенностями темперамента.

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ МАЛЬЧИКОВ  
РАЗНЫХ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДВИГАТЕЛЬНОЙ  
АКТИВНОСТИ**

*Рубанович В.Б., Айзман Р.И.*

*Новосибирский государственный педагогический университет  
(г. Новосибирск)*

Обследовано 1780 мальчиков 7-15 лет с различной двигательной активностью (1-я группа – конькобежцы, 2-я группа – фехтовальщики и 3-я группа – неспортсмены). Изучены показатели физического развития, мышечной силы, функции внешнего дыхания, сердечно-сосудистой системы, физической работоспособности, степень полового созревания. Оценивали соматотип и тип функционального реагирования («стайер»-«спринтер»). Установлено, что дети и подростки макросоматического, эндоморфного, дигестивного и спринтерского типов характеризовались более высокими абсолютными величинами морфофункциональных показателей, но меньшими функциональными возможностями кардиореспираторной системы по сравнению со сверстниками астеноидного, микросоматического, эктоморфного и стайерского типов. При этом подростки макросоматического, мезоморфного, мышечного и спринтерского типов имели более высокую степень половой зрелости, чем мальчики эндоморфного, дигестивного и астеноидного типов. Темпы возрастных изменений показателей физического развития и кардиореспираторной системы также определялись конституциональными особенностями организма обследуемых. Занятия спортом, особенно конькобежным, стимулировали развитие мышечной силы и внешнего дыхания в основном у мезо- и макросоматиков, мезоморфов и мальчиков мышечного типа, не оказывая влияния на темпы развития астеников и микросоматиков. В онтогенезе у спортсменов, особенно в 1-й группе, по сравнению с неспортсменами, более значительно повышалась экономичность системы кровообращения и увеличивались показатели физической работоспособности.

**ОСОБЕННОСТИ МЕДЛЕННОВОЛНОВЫХ  
КОЛЕБАНИЙ ФРАКЦИИ ВЫБРОСА ЛЕВОГО  
ЖЕЛУДОЧКА У ДЕТЕЙ 8-15 ЛЕТ**

*Сабирьянов А.Р., Сабирьянова Е.С., Баймышева А.Р.,  
Сафиуллин Р.С.*

*Челябинская государственная медицинская академия,  
Южно-Уральский государственный университет  
(г. Челябинск)*

Целью данного исследования являлся анализ возрастных изменений медленноволновых колебаний фракции выброса (ФВ) левого желудочка у здоровых мальчиков (n=386) и девочек (n=392) 8-15 лет. Регистрация ФВ в течение 500 кар-

диоинтервалов производилась при помощи диагностирующей компьютерной системы «Кентавр II РС». Спектральный анализ проводился компьютерной программой с использованием быстрого преобразования Фурье, а также расчетом дисперсии (мощности) – общей и по четырем диапазонам медленноволнового спектра. При интерпретации результатов использовались общепринятые представления о регуляторном генезе медленноволновых колебаний показателей кровообращения. Исследования показывают, что медленноволновые колебания ФВ у детей 8-15 лет связаны с низко- и высокочастотными диапазонами, определяемыми активностью вегетативной нервной системы. У детей в данном возрасте наблюдается относительная стабильность частотных спектров ФВ. Только у девочек в 10-11 лет наблюдается статистически достоверное увеличение середины и моды спектра колебаний показателя (до  $0,16 \pm 0,0097$  Гц). Однако к 12-13 годам данные показатели принимают исходные значения. Анализ мощностных характеристик (дисперсии) ФВ показывает, что по мощности колебаний во всех возрастных группах в основном преобладают низко- и высокочастотные диапазоны, при возрастной стабильности общей вариабельности показателя. Однако у девочек в 10-13 лет и у мальчиков 10-11 и 14-15 лет наблюдается статистически достоверное преобладание относительной мощности высокочастотных колебаний ФВ, тесно связанных с парасимпатическим отделом вегетативной нервной системы.

**ИЗМЕНЕНИЯ МЕДЛЕННОВОЛНОВОЙ  
ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СИСТОЛИЧЕСКОГО  
АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ  
ПОСЛЕ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ  
НАГРУЗКИ У ДЕТЕЙ**

*Сабирьянова Е.С., Сабирьянов А.Р.*

*Южно-Уральский государственный университет  
Челябинская государственная медицинская академия  
(г. Челябинск)*

Изучались изменения медленноволновых колебаний систолического артериального давления (САД) у здоровых мальчиков (n=287) и девочек (n=311) 8-15 лет после кратковременной физической нагрузки (20 приседаний). Регистрация САД производилась в положении лежа до и сразу после нагрузки в течение 500 кардиоинтервалов при помощи компьютерной системы «Кентавр II РС». Спектральный анализ полученных результатов производился с использованием быстрого преобразования Фурье, расчета общей дисперсии (мощности) и по диапазонам медленноволнового спектра. Исследования показали, что после физической нагрузки (в течение 500 кардиоинтервалов) только у детей среднего школьного возраста наблюдаются более высокие показатели САД. Несмотря на это, во всех возрастно-половых группах происходит рост общей вариабельности, мощности самого низкочастотного диапазона и уменьшение колебаний в низкочастотном диапазоне спектра, свидетельствующее об увеличении надсегментарных регулирующих влияний на САД. Данные изменения сопровождалось статистически достоверным уменьшением частоты спектров медленноволновых колебаний САД и смещением их из очень низкочастотного в самый низкочастотный диапазон. Следовательно, под воздействием даже кратковременной физической нагрузки у детей младшего и среднего школьного возрастов наблюдаются значительные изменения активности уровня регуляции САД, проявляющиеся ростом надсегментарных влияний и снижением регулирующей роли вегетативной нервной системы.

### **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ОСТРОТЫ ЗРЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ**

**Савина С.Р., Муравьева Я.Л., Боровец Е.Н., Лысова Н.Ф.,  
Юзова М.В.**

*Новосибирский государственный педагогический университет  
(г. Новосибирск)*

Известно, что ряд факторов школьного обучения оказывают неблагоприятное влияние на здоровье детей. На протяжении многих лет отмечается общая закономерность увеличения числа учащихся с нарушениями зрения от младших классов к старшим. Целью работы являлось изучение динамики изменения остроты зрения у учащихся школ Мошковского района НСО. Изменение остроты зрения исследовалось общепринятыми методами на протяжении 11 лет у учащихся, поступивших в первый класс в 1989, 1990 и 1991 гг. Выявлено, что от 1989 г. к 1991 г. возросло количество первоклассников с нарушениями зрения (от 5,8 % до 11,8 %). Во всех трех параллелях возрастание патологий зрения имело однотипную динамику. Первое значительное ухудшение остроты зрения (на 2,6-3,7 %) наблюдалось в 4-м классе, при окончании обучения в начальной школе. Следующий пик снижения зрения (на 2,6-3,7 %) наблюдалось в 4-м классе, при окончании обучения в начальной школе. Следующий пик снижения зрения у детей, поступивших в школу в 1989 и 1990 гг., отмечался в 8-м классе, в 1991 г. – в 6-м классе. Третий период ухудшения приходился на 10-11-й класс. Выявленная динамика может отражать влияние на состояние зрения учащихся условий обучения, интенсивности учебной нагрузки, темпов роста и полового созревания. Отмечены половые различия: процент девочек 1-11-го класса с изменениями зрения составляет 12,1-13,6 %, мальчиков 4,5-6,1 %. Это согласуется с данными о более частом проявлении близорукости у девочек.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ПОДРОСТКОВ г.ТОМСКА**

**Седокова М.Л., Казимова Л.Ф.**

*Томский государственный педагогический университет  
(г. Томск)*

За последние годы в нашей стране под влиянием различных факторов ухудшается здоровье детей и молодежи. Нами проведен сравнительный анализ результатов исследования ростовесовых показателей, окружности грудной клетки, жизненной емкости и жизненного показателя легких (ЖЕЛ, ЖПЛ) школьников старших классов и студентов I-II курса педагогического университета. Было обследовано 168 юношей и девушек в возрасте от 14 до 19 лет, рост которых составлял 150-165 см. Установлено, что у мальчиков ЖЕЛ от 14 до 16 лет значительно возрастает ( $p < 0,05$ ), в то время как ЖПЛ и экскурсия грудной клетки снижаются; с 16 до 19 лет все показатели сохраняются на относительно постоянном уровне. У девочек существенных различий этих показателей не обнаружено. Сравнительный анализ показал, что у современных представителей мужского пола во все исследованные возрастные периоды ЖЕЛ несколько ниже, чем у их сверстников 70-х гг., а у представительниц женского пола, наоборот, отмечено незначительное увеличение ЖЕЛ в 14 и 16 лет, в 17 лет этот показатель не отличается от данных прошлых лет. ЖПЛ и экскурсия грудной клетки у мальчиков-подростков во всех возрастных группах значительно ниже, чем в 70-е гг. ( $p < 0,05$ ); у девочек-подростков и студенток ЖПЛ несколько выше, а экскурсия грудной клетки ниже на 27 %, чем у их сверстниц 70-х гг. Масса тела, как один из показателей физического развития, у современных школьников и студентов в сравнении с 70-ми гг. в 14 и 16 лет существенно не изменилось, а в 17 лет четко прослеживается увеличение массы тела у современных

юношей на 10,3 %, и снижение у девушек – на 11,8 %, что по-видимому связано с тенденциями современной моды.

### **ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКТИВНОСТЬ ЧАСТО И ДЛИТЕЛЬНО БОЛЕЮЩИХ ДЕТЕЙ НА СЕВЕРЕ**

**Сергеева Е.В., Меньшикова Е.А., Морозова О.С., Мамедова А.А.**

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН  
(г. Архангельск)*

Обследования детей дают основания полагать, что основной причиной отставания возрастного развития, частых и длительно протекающих болезней является формирование различных вариантов вторичного иммунодефицита у 82 % обследованных детей. Одним из главных дефектов подобных иммунодефицитов является накопление высоких уровней аутоантител, концентраций ЦИК и дефицит фагоцитарной защиты. Это обуславливает необходимость профилактических мероприятий, в комплекс которых включается прием натуральных растительных сорбентов. Проведен анализ клинико-лабораторных данных у 298 детей в возрасте 7-16 лет до и после иммунокоррекции альгинатом кальция в дозе 1 г ежедневно в течение 4х недель. У детей Архангельской области наиболее часто формируется дефицит содержания IgA, защищающего «входные ворота» инфекции: кожу, слизистые дыхательных путей, пищеварительной системы и органов мочевыделения. Дефицит содержания sIgA в возрасте 10-11 лет регистрируется в 41,92 % случаев, у детей старше 11 лет – в 84,69 %. Влияние неблагоприятной экологической ситуации в регионе проявляется снижением активности фагоцитарной защиты ( $< 50$  %), которая регистрируется у 54,7 % обследованных детей, проживающих в городах. Дефицит фагоцитарной защиты у детей в возрасте от 7 до 11 лет отмечается в 49,75 % случаев, после иммунокоррекции снижается до 28,9 %; в возрасте 12-16 лет составляет 63,27 %, после иммунокоррекции снижается до 35,56 %. Накопление токсических концентраций ЦИК идет постепенно, и к 16 годам частота их регистрации составляет 23,47 %, после иммунокоррекции значительно снижается, достигая в среднем 8,79 %.

### **РЕАКЦИЯ СИМПАТО-АДРЕНАЛОВОЙ СИСТЕМЫ НА ИЗОМЕТРИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ ИСХОДНЫМ ВЕГЕТАТИВНЫМ ТОНУСОМ**

**Ситдикова А.А., Шайхелисламова М.В., Ситдииков Ф.Г.**

*Казанский государственный педагогический университет  
(г. Казань)*

Учебная деятельность школьников оказывает комплексное влияние на нервные и эндокринные механизмы регуляции физиологических функций, при этом статическое позное напряжение является одним из неблагоприятных факторов, особенно в период адаптации к школе. Исследованы особенности реакции симпатoadренальной системы мальчиков 7 лет в ответ на дозированную изометрическую нагрузку с различным исходным вегетативным тонусом. У школьников с преобладанием симпатических влияний на сердечный ритм в состоянии относительного покоя наблюдается достоверно более высокий уровень экскреции норадреналина и ДОФА, свидетельствующий о напряженном функционировании симпатoadренальной системы, и в большей степени её симпатического звена. В ответ на дозированную изометрическую нагрузку у мальчиков-симпатотоников наблюдается наибольший прирост в экскреции катехоламинов, при этом выделение ДОФА уменьшается, а у мальчиков ваготоников статическое усилие вызывает также резкое снижение экскреции адреналина, норадреналина на фоне уменьшения уровня предшественников. Это в целом



характеризует реакцию симпатоадреналовой системы как неблагоприятную и может свидетельствовать о неадекватности статических нагрузок для детей младшего школьного возраста.

**ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ К УЧЕБНЫМ НАГРУЗКАМ**

*Тихонова О.Н., Иваницкая Е.Ю.*

*Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова,*

*Институт развития ребенка (г. Архангельск)*

В последнее время резко возросло число детей, сталкивающихся с трудностями в обучении. Большинство неуспевающих детей имеют неврологические симптомы, свидетельствующие о неблагополучии в формировании нервной системы. Нейропсихологическое тестирование, направленное на изучение элементарных двигательных функций и предметных действий ребенка, позволяет оценить развитие сложных психических функций. Цель исследования – определить функциональное состояние нервной системы и уровни формирования отделов коры головного мозга на основе изучения нейропсихологической организации мозга у детей 7-8 лет. Проведено исследование кинестетического, динамического, пространственного праксиса, слухомоторного, графического и двигательного гнозиса. Проведено определение функционального состояния нервной системы с использованием графического теппинг-теста. Анализируя результаты выполнения тестов, определено, что наименьший процент ошибок имел место при выполнении двигательных программ (5 % у мальчиков и 8 % у девочек), а наибольший – при тестировании на динамический праксис и реципрную координацию (34 и 31 % соответственно). По результатам теппинг-теста сильный тип нервной системы отмечен только у 7 % мальчиков и 17 % девочек, тогда как слабый тип – у 65 % мальчиков и 55 % девочек, что отражает структурно-функциональные преобразования, характерные для данного возрастного периода.

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ ДЕТСКОГО ОРГАНИЗМА В КРИЗИСНОМ ВОЗРАСТЕ**

*Хамова Ю.А., Гребнева Н.Н.*

*Тюменский государственный университет (г. Тюмень)*

Среди этапов индивидуального развития ребенка период, совпадающий с началом систематического школьного обучения, отличается повышенной чувствительностью организма, поэтому возраст 7-8 лет большинство исследователей считают одним из критических периодов в онтогенезе человека. Высокая сенситивность организма ребенка к внешним воздействиям, обусловленная существенной перестройкой всех регуляторных систем, сопровождается снижением его функциональных возможностей. Были проанализированы результаты обследования состояния кардиореспираторной системы у двух групп детей 7-8 летнего возраста г. Тюмени во время начала систематического школьного обучения на базе детского сада (нулевой класс) и в первом классе общеобразовательной средней школы, с целью изучения характера динамики показателей систем кровообращения и дыхания. В результате проведенного исследования установлено, что адаптационная перестройка гемодинамики в соответствии с меняющимися условиями жизни школьников привела не только к количественным сдвигам ее параметров, но и к уменьшению способности системы кровообращения адекватно функционировать при дополнительной физической нагрузке. Таким образом, систематическая школьная нагрузка, особенно осуществляемая нерационально, наряду с отсутствием интереса к заняти-

ям физической культурой у современных детей, способствует возникновению дезадаптационных изменений, снижению функциональных резервов детского организма, что увеличивает риск заболеваний в критические периоды онтогенеза и усугубляет уже имеющиеся сдвиги в состоянии здоровья.

**ИЗМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛИЗАЦИИ СКЕЛЕТА В РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ПЕРИОДАХ У ЛИЦ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО ПОЛА**

*Черницына Н.В., Прояева Л.В., Столбова Л.А., Елизарова С.Н., Шаламова Е.Ю.*

*Курганский государственный университет (г. Курган)*

Для своевременного выявления возрастных качественных и количественных изменений костной ткани в сторону развития остеопороза проведено исследование минеральной плотности костей скелета при помощи метода дихроматической абсорбциометрии на денситометре фирмы «Norland» (США). В исследовании приняли участие 48 человек: 26 лиц мужского пола и 22 – женского. Испытуемые были разбиты на возрастные группы: 11-12, 13, 14, 19-20 лет. В процессе исследования установлено, что увеличение общего количества минералов в скелете происходит у лиц мужского пола с 11 до 20 лет равномерно, а у лиц женского пола – с 11 до 13 лет (от  $1,46 \pm 0,08$  до  $2,04 \pm 0,11$  кг). У 14-летних девушек показатели минерализации скелета ( $2,18 \pm 0,16$  кг) приближены к параметрам взрослых ( $2,21 \pm 0,03$  кг). У лиц женского пола в возрастной период с 11 до 13 лет происходит увеличение минеральной плотности позвонков и бедренных костей, к 14 годам эти показатели достигают максимальных значений. В дальнейшем наблюдается тенденция к увеличению плотности бедренных костей, а в позвоночнике к 20 годам зафиксирована убыль минеральных веществ (от  $1,14 \pm 0,02$  до  $1,10 \pm 0,01$  г/см); – у лиц мужского пола повышение минеральной плотности позвонков и бедренных костей выявлено в возрастной периоде с 14 до 20 лет, в 13 лет отмечена тенденция к снижению минеральной плотности ткани бедренных костей и позвоночника, вызванная активными ростовыми процессами, что подтверждается достоверным увеличением роста.

**ОБЪЕМ ЛОГИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ У ДЕВОЧЕК НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ**

*Ширинова В.М., Лысова Н.Ф.*

*Новосибирский государственный педагогический университет (г. Новосибирск)*

Понятие конституции является центральным в оценке индивидуальных особенностей организма, поэтому целью работы было изучение объема логической памяти у девочек 1-3-х классов разных конституциональных типов в динамике обучения. Было выявлено, что в первом классе осенью наибольший объем (условные баллы) логической памяти был у девочек мышечного (М) типа ( $3,0 \pm 0,2$ ), причем у них наблюдались достоверные отличия от девочек торакального (Т) ( $2,6 \pm 0,1$ ) и астеноидного (А) ( $2,3 \pm 0,2$ ) типов, средним объемом памяти был у девочек дигестивного (Д) типа ( $2,8 \pm 0,6$ ). В конце первого класса объем логической памяти равномерно увеличивался у девочек всех типов. Во втором классе осенью и весной наблюдался разнонаправленный характер изменений объема логической памяти у девочек Т, Д и М типов, кроме девочек А типа, у которых объем логической памяти продолжал равномерно увеличиваться до  $3,1 \pm 0,2$ . В третьем классе осенью объем логической памяти увеличивался у девочек Д, А, Т типов ( $4,6 \pm 0,8$ ;  $3,8 \pm 0,1$ ;  $3,8 \pm 0,3$ ), и лишь у девочек М типа наблюдалось достоверное ее снижение ( $3,3 \pm 0,6$ ). К концу

третьего класса объем логической памяти у девочек типа А увеличивался и достоверно отличался по сравнению с другими типами. На протяжении трех лет обучения у девочек всех типов конституции отмечалось увеличение объема логической памяти, что безусловно связано с тренирующим влиянием процесса обучения. Наиболее выраженная динамика развития логической памяти отмечалась у девочек А и Т типов.

### **ИЗМЕНЕНИЕ ПСИХОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У УЧАЩИХСЯ ПРИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ**

*Шулепина Н.С.*

*Новосибирский государственный педагогический университет  
(г. Новосибирск)*

Применение компьютера в школе активизирует познавательную деятельность учащихся на уроке, способствует развитию логического мышления, внимания, памяти. Цель работы: изучить психофизиологическое состояние учащихся с учетом пола, возраста и типа обучения. В эксперименте принимали участие 100 человек. Из них 52 учащихся компьютерного класса (КК) и 48 – общеобразовательного класса (ОК). Было выявлено, что латентный период (ЛП) зрительно-моторной и слухомоторной реакции (ЗМР, СМР) у учащихся ОК 6-9-х классов достоверно выше, чем в КК. В динамике обучения в ОК ЛП снижается ( $p < 0,01$ ). В КК от 6-го к 8-му классу показатели значительно не изменяются, а к 9-му классу ЛП ЗМР и СМР достоверно снижается у мальчиков ( $p < 0,05$ ) и у девочек только ЛП СМР на 31 мс ( $p < 0,05$ ). Данные реакции на движущийся объект свидетельствуют о том, что от 6-го к 9-му классу в КК уменьшается число учащихся с уравновешенными нервными процессами: на 20 % у девочек и на 21 % у мальчиков ( $p < 0,01$ ), в ОК соответственно на 4 и 7 %. В 9-м КК возрастает количество мальчиков с преобладанием процессов возбуждения на 16 % ( $p < 0,05$ ), а у девочек с преобладанием процессов торможения на 13 % ( $p < 0,05$ ), что указывает на развитие утомления. В ОК подобной динамики не наблюдается. Уровень кратковременной памяти (КП) в динамике обучения выше у учащихся обоих полов в КК, чем в ОК ( $p < 0,05$ ). Компьютерное обучение приводит к развитию утомления в корково-подкорковых структурах ЦНС у учащихся КК, но способствует развитию КП.

### **ОСОБЕННОСТИ РОСТА ДЕТЕЙ ЖЕНСКОГО ПОЛА В УСЛОВИЯХ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПРОТЕИНОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПИТАНИЯ**

*Щуров В.А., Холодков В.А.*

*РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия»  
им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган)*

Анализируется влияние наблюдаемого на протяжении последних 15 лет снижения на 33 % уровня потребления населением Курганской области полноценных белков животного происхождения на рост новорожденных детей (1500 чел.) и взрослых женщин фертильного возраста (1500 чел.). Обнаружено, что после 1990 г. началось снижение размеров тела и достоверное уменьшение обхвата головы новорожденных на 5 % (с  $35,7 \pm 0,2$  до  $33,9 \pm 0,2$  см;  $p < 0,001$ ). Ниже стали показатели функциональной зрелости новорожденных. Это отставание в росте и развитии сохраняется и у детей 6 лет. Уменьшение дефинитивных размеров тела женщин достигало 2 % ( $p < 0,05$ ) и продолжалось 5 лет, т.е. носило временный характер. Поперечные размеры таза снизились также на 2 % (дистанция трохантерика уменьшилась с  $32,4 \pm 0,1$  до  $31,4 \pm 0,1$  см;  $p < 0,001$ ). Это снижение также имело временный характер и

сменялось тенденцией к нормализации размера. Величина наружной конъюгаты, составлявшая  $20,8 \pm 0,05$ , перешла на новый стационарный уровень, который на 5,3 % ( $p < 0,0001$ ) ниже исходного. Показано, что размеры таза связаны с генеративной функцией организма, мало зависят от роста женщин и должны быть наименее подвержены влияниям изменений условий жизни. С другой стороны, эти же размеры увеличивались на протяжении последних десятилетий в связи с акселерацией роста и развития. Наблюдаемый в настоящее время сдвиг можно объяснить тенденцией к возврату размеров к исходным значениям при ухудшении условий жизни. Однако такое объяснение может быть оправданным лишь в том случае, если наблюдаемые изменения имеют адаптивное значение. Действительно, обнаружено, что задержка роста головы плода, не имеющая у представительниц женского пола выраженного избирательного характера, имеет положительное значение для родоразрешения и в последующем компенсируется. На основании данных исследования максимальных относительных моментов силы мышц конечностей установлено, что оптимальные дефинитивные значения длины тела близки к средним значениям для популяции (165 см). Если до 25 лет материальное положение, уровень образования, размеры таза и частота рождения первенца тем выше, чем больше рост женщин, то после 25 лет наблюдается наверставающий рост социально-экономических показателей у женщин более низкого роста.

### **ИСХОДНЫЙ ВЕГЕТАТИВНЫЙ ТОНУС У МАЛЬЧИКОВ 7-9 ЛЕТ**

*Эштрекова С.Г., Сабанчиева Л.А.*

*Кабардино-Балкарский государственный университет  
(г. Нальчик)*

Целью настоящей работы явилась оценка исходного вегетативного тонуса у здоровых мальчиков в возрасте 7-9 лет. Обследовано 103 здоровых ребенка, из них семилетних мальчиков было 27, восьмилетних – 34, девятилеток – 42. Регистрация и обработка кардиоинтервалограммы осуществлялась с помощью компьютерного кардиоанализатора «Анкар-131». По показателям вариабельности сердечного ритма (ВСР) у мальчиков 7-8 лет с увеличением возраста достоверно ( $p \leq 0,05$ ) повысились значения моды ( $M_o$ ) с  $625,0 \pm 63,6$  до  $680,9 \pm 68,3$  мс, вариационного размаха (ВР) с  $207,7 \pm 68,7$  до  $248,6 \pm 79,5$  мс, среднего квадратического отклонения длительности RR интервалов (СКО) с  $41,0 \pm 15,5$  до  $52,2 \pm 22,1$  мс и достоверно уменьшились показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС) с  $94,8 \pm 11,2$  до  $86,8 \pm 8,6$  уд/мин., амплитуды моды (АМ<sub>o</sub>) с  $46,6 \pm 11,7$  до  $39,6 \pm 13,7$  %, индекса напряжения (ИН) с  $222,6 \pm 139,1$  до  $149,6 \pm 111,9$  усл. ед. Такие изменения параметров ВСР у мальчиков 8 лет свидетельствуют о росте активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. К 9 годам достоверных изменений показателей ВСР не выявлено, но отмечалась тенденция к уменьшению значений  $M_o$  ( $679,8 \pm 80,3$  мс), ВР ( $245,8 \pm 88,2$  мс), СКО ( $51,2 \pm 23,0$  мс) и увеличению параметров ЧСС ( $87,9 \pm 9,2$  уд/мин.), АМ<sub>o</sub> ( $42,3 \pm 13,7$  %), ИН ( $167,6 \pm 123,0$  усл. ед), что связано с усилением активности симпатического звена регуляции сердечного ритма и ослаблением влияния вагуса. Во всех возрастах эйтонники составили основную часть (в 7 лет – 55,6 %, в 8 – 61,8 %, в 9 – 57,1 %). У семилеток выявлено значительное преобладание симпатотоников (37,0 %) над ваготониками (7,4 %). К 8 годам доля симпатотоников резко уменьшилась (17,6 %), ваготоников – увеличилась (20,6 %), а в 9 лет возросло количество симпатотоников (26,2 %) и незначительно уменьшилась доля мальчиков с парасимпатической активностью (16,7 %).

## XIX. КЛИНИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

### ПРИМЕНЕНИЕ ФРАКТАЛЬНО-ОРГАНИЗОВАННЫХ ТОПОЛОГИЙ В ЛЕЧЕНИИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ

*Ананьева В.Н., Букина Т.Н., Рыбина Л.А.*

*Фонд развития новых медицинских технологий «АЙРЭС»,  
ГБ № 20, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН  
(г. Санкт-Петербург)*

Исследованы показатели функционального состояния организма (ФСО) по данным ЭЭГ и электропунктурной диагностики по Р. Фоллю (ЭПДФ) при воздействии аппликаторов матричных (АМ) «АЙРЭС», имеющих фрактально-матричную топологию. АМ использованы в комплексной терапии 43 больных язвенной болезнью (ЯБ). Двойным слепым методом оценено их влияние на клинико-физиологические параметры и сопоставлено с таковыми 33 больных, не получавших аппликацию АМ. Выявлены достоверные отличия между опытной и контрольной группами по клиническим показателям: сокращение сроков предъявления жалоб практически в 2 раза и среднего койко-дня в опытной группе на 2 дня по сравнению с группой контроля, а также процессов репарации и регенерации. К моменту выписки из стационара в опытной группе количество не зарубцевавшихся язвенных дефектов на ФГДС регистрировалось существенно реже (6,98 % случаев), чем в группе контроля (33,3 %). Кроме того, выявленные дефекты в опытной группе описаны как рубцовоизмененные, в то время как в контрольной группе отмечены язвенные дефекты различной глубины и характера воспалительного процесса. В группе контроля позитивные сдвиги показателей ФСО значительно запаздывали по сравнению с опытной и стали явными только на 3-й неделе госпитализации, в то время как в опытной группе – уже через 7 дней. Подтверждением этому служат изменения показателей ЭЭГ, свидетельствующие о нормализации функционального состояния ЦНС к концу первой недели.

### РАЗВИТИЕ ДЕМИЕЛИНИЗАЦИИ ПРИ СМТ

*Бабушкина Н.П.*

*ГУ НИИ медицинской генетики ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Нейропатия Шарко-Мари-Тус (СМТ) является группой моногенных генетически гетерогенных нейродегенеративных заболеваний, объединенных одним названием. Демиелинизирующая форма – СМТ<sub>1</sub>, обусловлена нарушениями в ряде генов, участвующих в миелинизации. В настоящее время немало известно о поведении аномальных белков в этом процессе. Мутации в генах *PMP22*, *MPZ*, *MAG*, *Sx32*, или их дозовые изменения, приводят к снижению способности шванновских клеток ассоциировать с моторными аксонами, причем изменение доз генов *PMP22* и *P0* дестабилизирует всю миелиновую формацию. *P0* составляет 50 % от всех белков миелина; его молекулы формируют кристаллы, которые потенциально могут аккомодировать *PMP22* и определять фиксированный коэффициент соотношения *P0* и *PMP22*. Неправильная укладка мутантного *PMP22* может затруднять транспорт белка на клеточную поверхность; взаимодействие аномального *PMP22* с нормальным (или другими белками) приводит их к изоляции в ЭПР, уменьшая количество доступных для формирования миелина белков. Аккумуляция в ЭПР неправильно свернутых белков ведет, в свою очередь, к активации каскада процессов передачи сигнала из ЭПР в ядро, увеличивая их транскрипцию. В тоже время сверхэкспрессия *P0* приводит к дозозависимой задержке развития нервных волокон на разных стадиях, в регуляции экспрессии принимает участие транскрипционный фактор *Krox20*, мутации в гене

которого также ассоциированы с СМТ<sub>1</sub>. Таким образом, СМТ<sub>1</sub> является результатом разрушения одного или нескольких различных, но взаимодействующих клеточных путей, каждый из которых необходим для нормальной миелинизации.

### ВЕГЕТОСОСУДИСТАЯ ДИСФУНКЦИЯ ПРИ МИОМЕ МАТКИ

*Баранова Е.А., Ким В.Н., Кошельская Е.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск.)*

Целью нашей работы было изучение особенностей гемодинамики малого таза у больных с миомой матки малых размеров (ММР) Выполнялись реопельвеографическое (РПГ) и реоэнцефалографическое (РЭГ) исследования. Были обследованы 43 женщины в возрасте 30-50 лет. Первую группу составили женщины, не имеющие сопутствующих заболеваний, во второй группе – женщины, имеющие сочетания ММР и гипертонической болезни I и II степеней тяжести. Контрольная группа составила 13 здоровых женщин аналогичного возраста. Обследование проводилось в первую (1-14-й день менструального цикла) и вторую (14-30-й дни менструального цикла) фазу цикла. У здоровых женщин увеличение кровенаполнения и снижение тонуса сосудов малого таза компенсируется усилением венозного оттока, что способствует поддержанию гемодинамического равновесия и указывает на хорошую релаксацию матки. У больных миомой матки в первую фазу менструального цикла выявлены снижение тонуса и кровенаполнение мелких сосудов малого таза на фоне повышенного тонуса магистральных сосудов; при наличии гипертонической болезни эти нарушения компенсируются улучшением венозного оттока. Во вторую фазу в первой группе отмечается улучшением венозного оттока; во второй группе, напротив, развитие застоя в малом тазу за счет ухудшения венозного оттока. Со стороны церебральной гемодинамики у всех больных в первую фазу цикла наблюдаются существенные расстройства церебральной гемодинамики, преимущественно застойно-характера, сменяющиеся во вторую фазу развитием недостаточности кровоснабжения мозга за счет одновременного снижения пульсового кровенаполнения и усиления венозного оттока. Данные проявления расцениваются как регуляторный дисбаланс мозгового кровообращения, проявляющийся сменой застойных явлений и усилением венозного оттока.

### ПСИХОТЕРАПИЯ КАК МЕТОД КОРРЕКЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО, ПСИХИЧЕСКОГО И СОЦИАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ ЛИЧНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

*Бернацкий Э.О.*

*ООО «Биоинтермед», (г. Томск)*

Современная медицина накопила достаточный опыт в лечении физического, психического и социального здоровья человека, но, к сожалению, до сих пор нет метода, который позволял бы лечить человека как целостную личность.

Разработанный метод лечения служит основой лечения индивида как целостной личности. Он базируется на том, что наше подсознание контролирует и корректирует все показатели гомеостаза и имеет громадные, пока недостаточно изученные резервы. В основе метода лежит диалоговый способ общения врача и пациента в состоянии легкого, поверхностного транса. После краткого выяснения анамнеза пациент вводится в состояние измененного сознания, ему предлагают найти факторы, установки, приведшие к нарушению здоровья.

Врач предлагает найти средства, способы их устранения, перестроения, что мысленно и проделывает пациент. По мере устранения негативных факторов с начала жизни, перестроения установок у пациента возрастает способность к саморегуляции здоровья во всех его аспектах. Причем отслеживается и корректируется энергетика пациента, что еще более помогает ему справиться с нарушениями. В конце сеанса проводится проверка на экологичность предпринятых пациентом действий. В данном методе лечения врач только направляет и предлагает, чем исключается суггестия со всеми ее отрицательными последствиями. Шестнадцатилетний опыт работы показывает, что в результате 2-5 сеансов на первой же неделе восстанавливается психическое, затем социальное здоровье и в последнюю очередь физиологические показатели физического здоровья. Последующий контроль через годы показывает устойчивый положительный результат. Данный метод в упрощенном варианте может быть использован врачами любой специальности.

### **РОЛЬ АФФЕРЕНТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ АЛЬФА-АКТИВНОСТИ**

*Болдырева Г.Н.*

*Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии  
РАН (г. Москва)*

Обобщены результаты исследования особенностей реактивных перестроек ЭЭГ на афферентные воздействия при опухолевом поражении структур лимбико-диэнцефального комплекса. Установлено, что эта форма церебральной патологии сопровождается формированием нетипичных для здорового мозга топографических вариантов альфа-активности, отличающихся по своим реактивным свойствам от коркового (затылочного) альфа-ритма. При поражении таламо-гипоталамических структур генерализованная или перемещенная в передние отделы полушарий альфа-активность, имеющая билатеральный характер или преобладающая на стороне поражения («диэнцефальный альфа-ритм»), характеризуется резким ослаблением реакции активации. Наряду с этим, идентифицируемый при проприоцептивной нагрузке роландический ритм (разновидность альфа-активности) при данной форме патологии отмечается значительно чаще, чем в норме, и преобладает в пораженном полушарии. Вовлечение в патологический процесс гиппокампальных структур может сопровождаться усилением альфа-активности в зоне проекции опухоли (височной области). Этот, названный нами «гиппокампальный альфа-ритм» наиболее четко выражен при афферентных воздействиях. Выявленные топографо-функциональные характеристики атипичных форм альфа-активности позволяют расширить возможности интерпретации ЭЭГ и, в частности, ее межполушарной асимметрии при церебральной патологии.

*Работа поддержана грантом РФФИ № 04-04-48428а.*

### **ЦЕНТРАЛЬНАЯ ГЕМОДИНАМИКА ПРИ КЛОНИДИН-НАЛОКСОНОВОЙ ТЕРАПИИ ОПИЙНОЙ НАРКОМАНИИ: ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ПРОГНОЗ**

*Бохан Н.А., Пронин С.В.*

*ГУ НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Материал и методы: клонидин-налоксонная (КН) терапия опийного абстинентного синдрома (ОАС) использована у 236 больных (возраст 25,3±7,1 года). Изучены показатели ЦГД с расчетом СрАД, ударного объема непрямым способом по Старру и адаптационного потенциала. Исследованы вариабельность сердечного ритма (ВСР), баланс вегетативного гомеостаза в соответствии с рекомендациями рабочей группы ЕОК (Heart rate variability, 1996) по методике Р.М. Баевского с

использованием цифрового кардиографа и детектора пульса. Результаты: при оценке ВСР установлено, что при опийной интоксикации показатель СКО (SDNN) составил 81,5±23,4 мс (норма 30-100 мс); CV – 12,6±4,9 % (3-12 %), RMSSD 34,8±9,4 мс (20-50 мс), т.е. вегетативный баланс был близок к равносному, или мог отмечаться сдвиг в сторону парасимпатической активации. При первом введении антагонистов опиатов общий тонус ВНС сдвигается в сторону симпатической активации, где о степени стресса можно судить по увеличению коэффициента вариации CV – 13,6±2,5 %, на скатерограммах – асимметрия или эксцессивность. Выявлена обратная корреляционная взаимосвязь этих компонентов ВСР с такими показателями ЦГД, как АДс, АДд и СрАД. Показатель ЧСС прямо коррелировал ( $p<0,05$ ) со стресс- и триангулярным индексами, а также CV. Резюме: основные компоненты ВСР (СКО, CV, RMSSD, стресс и триангулярный индекс) коррелируют ( $p<0,05$ ) с показателями ЦГД и могут служить инструментом оценки и прогноза регуляторного дисбаланса при КН терапии ОАС.

### **АНАЛИЗ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА В УСЛОВИЯХ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВАЦИИ У БОЛЬНЫХ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ**

*Валеев Р.Г., Труфакин С.В., Лецинская В.В., Афтанас Л.И.*

*ГУ НИИ клинической иммунологии СО РАМН,*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Бронхиальная астма (БА) относится к группе психосоматических заболеваний, поскольку в ее происхождении психические и соматические факторы тесно переплетаются, создавая сложные причинно-следственные связи, обуславливая тяжесть данного заболевания, его резистентность к терапии, высокий процент инвалидизации. Целью настоящей работы было исследование нейрофизиологических нарушений у больных БА. Проведено исследование спектров мощности ЭЭГ и межполушарных активационных асимметрий у здоровых испытуемых и больных БА в условиях физиологического покоя, нейтральной и отрицательной эмоциональной активации. Установлено, что у больных БА в покое снижены показатели мощности в 5-, 61-,  $\alpha_2$ - и  $\rho_1$ -диапазонах в передней и задней коре. При аверсивной видеостимуляции наблюдается снижение амплитуды реакции десинхронизации в  $\alpha_1$ -диапазоне наряду с усилением реакции 5- и  $\alpha_2$ -синхронизации по всей коре. Анализ межполушарных активационных асимметрий выявил в покое относительно большую тоническую активность правого полушария, а при моделировании отрицательной эмоциональной активации – сдвиг в сторону относительно большей активности левого полушария. Последний эффект может быть обусловлен характерным для больных БА доминированием в психологическом статусе когнитивных элементов тревоги. Полученные данные указывают на нарушение у больных БА функционирования специализированных мозговых систем (тонической и эмоциональной активации) регуляции, что может лежать в основе патогенеза специфических для данного психосоматического заболевания клинических проявлений.

### **СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКИЕ ТИПЫ БАЛАНСИРОВОЧНОЙ АКТИВНОСТИ У БОЛЬНЫХ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ОПОРНОЙ ДЕКОМПЕНСАЦИИ**

*Долганов Д.В., Тепленький М.П., Долганова Т.И.*

*ГУ РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия»*

*им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган)*

С целью изучения влияния функциональной и органической суставной патологии на опорные реакции, участвующие в поддержании равновесия тела обследовано 27 пациентов с

врожденными вывихами бедра в возрасте от 5 до 14 лет на стабилометрическом компьютерном комплексе ORTHO-SYSTEM. Установлено, что в зависимости от тяжести патологии и степени опорной декомпенсации балансирующая активность стоп стабилометрически проявилась в трех вариантах. 1) При компенсированном функционировании конечности в процессе стояния (до 10 минут) балансирующая активность опорных реакций не выходила за границы величин площади возрастных девиаций общего центра давления (ОЦД) и уменьшалась на протяжении всего мониторинга, соответствуя большему уровню статической устойчивости. 2) При частично компенсированном функционировании конечности балансирующая активность стоп в первые минуты мониторинга ничем не отличалась от контрольной нормы и лишь спустя некоторое время обнаруживались стабилометрические признаки опорной декомпенсации, проявлявшиеся в потере статической устойчивости и в превышении нормативных значений площади девиаций ОЦД более чем в 2-6 раз, с последующим отказом от выполняемого задания. 3) При декомпенсированном состоянии опорной функции статическая несостоятельность и балансирующая нестабильность проявлялись с первой минуты мониторинга и сопровождалась быстрым отказом от выполняемого задания. Таким образом, поминутный стабилометрический контроль балансирующей активности стоп в процессе произвольного стояния объективно отслеживает время наступления и продолжительность всех стадий процесса адаптации и опорной декомпенсации пораженной конечности.

#### **О СВЯЗИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА И РАЗВИТИЯ ИДИОПАТИЧЕСКОГО СКОЛИОЗА У ДЕТЕЙ**

*Ендолов В.В., Бирченко Н.С.*

*Рязанский государственный педагогический университет им. С.А. Есенина (г. Рязань)*

Идиопатические сколиозы – искривление позвоночника в сочетании с торсионным его искривлением – представляют серьезнейшую проблему для здоровья детей в период их роста и развития. Их этиология до сих пор не ясна. В патогенезе развития сколиозов наряду с другими факторами, как известно, важнейшую роль играет недостаточность формирования мышечного корсета туловища и тонуса составляющих его мышц. Мы предположили, что формирование мышечного корсета туловища ребенка, и особенно его тонуса, может испытывать на себе влияние функциональной асимметрии мозга. В связи с этим исследовали связь развития идиопатического сколиоза с индивидуальными особенностями функциональной асимметрии мозга детей в возрасте от 3 до 7 лет. Группа детей больных сколиозом (диагноз подтвержден рентгенологическим исследованием) составила 80 человек, в контроле – 60 здоровых детей такого же возраста. У детей опытной и контрольной групп исследовали функциональную асимметрию в моторной и сенсорной сферах – определяли ведущие руку и ногу, ведущие глаз и ухо с последующим вычислением коэффициента асимметрии по формуле  $Kac = (Kп + Kл) / (Kп + Kл + Kо)$ , где Kп – кол-во тестов с преобладанием правой руки, ноги, глаза, уха; Kл – кол-во тестов с преобладанием левой ноги, глаза, уха; Kо – кол-во тестов, в которых отсутствовало преобладание правой или левой руки, ноги, глаза, уха. Исследование мануальной асимметрии проводили 9 тестами, определение ведущей ноги – 6, асимметрию в зрительной сфере – 3. Определение ведущего уха проводили с помощью дихотического прослушивания. Продолжительность всего комплекса исследования не более 30 минут. По результатам проведенного исследования среди больных сколиозом было достоверно больше детей, имеющих

коэффициент асимметрии от 0,45 до 0,80 при сравнении со здоровыми детьми. Полученные данные позволяют сделать вывод о возможности использования индивидуальных психофизиологических показателей ребенка для прогнозирования появления у него идиопатического сколиоза.

#### **ПРОБЛЕМЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСТРАДАВШИХ ПРИ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ И ЛИКВИДАЦИИ ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Ермолова С.В., Вардугина Л.С.*

*Медицинский центр «Чернобыль» (г. Томск)*

За период с 1999 по 2004 г. количество ликвидаторов, прошедших санаторно-курортное лечение, существенно возросло. Если в 1999 г. реабилитацию и санаторно-курортное лечение прошли 109 ликвидаторов, то в 2004 г. эта цифра возросла вдвое (211 человек). Несмотря на существенный рост, достигнутый уровень нельзя признать достаточным, так как он составляет не более 15 % от контингента ликвидаторов. При этом большая часть ликвидаторов прошла санаторно-курортное лечение в санаториях Томской области: санаторий «Чажемто» – 66 человек, санаторий «Ключи» – 19, санаторий-пансионат «Источник» – 68, 5 пациентов прошли лечение в санатории «Белокуриха», 3 человека выезжали для реабилитации в южные регионы России. Восстановительное лечение ликвидаторов организовано на базе клиник Томского НИИ курортологии и физиотерапии и клиник НИИ фармакологии и НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН (49 человек). 58 % ликвидаторов проходили восстановительное лечение по поводу заболеваний опорно-двигательного аппарата, 18 % – сердечно-сосудистой системы, 13 % – органов дыхания, 11 % – психосоциальной дезадаптации. В комплекс реабилитационных мероприятий в зависимости от преобладающей нозологии и индивидуальной чувствительности пациента включаются следующие методы: бальнеотерапия (грязелечение) с использованием сапропели озера Кирек Томской области, лечебные ванны, методы аппаратной физиотерапии (электрофорез, высокочастотные поля, лазеротерапия и др.), массаж, методы коррекции стресса, методы оценки и коррекции уровня здоровья.

#### **ЭЭГ-МАРКЕРЫ НАРУШЕНИЙ КОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОТДАЛЕННЫЕ СРОКИ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИИ**

*Жаворонкова Л.А., Лаерова Т.П., Холодова Н.Б.*

*Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Рентгенорадиологический центр МЗ РФ (г. Москва)*

Показано, что у участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС с течением времени нарастали нарушения высших психических функций, что сопровождалось формированием патологических паттернов ЭЭГ. Целью настоящей работы явился анализ пространственно-временных перестроек ЭЭГ во время когнитивной деятельности у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС в сопоставлении со здоровыми испытуемыми. Регистрация ЭЭГ осуществлялась у ликвидаторов аварии на ЧАЭС и здоровых испытуемых в покое и при когнитивной деятельности. У здоровых испытуемых во время счета наблюдалось увеличение когерентности преимущественно в левом полушарии для альфа- и бета-диапазонов, с большим включением передних ассоциативных областей мозга. Выполнение пространственной задачи сопровождалось увеличением когерентностей всех диапазонов ритмов. Наиболее значимые изменения в дельта- и тета-диапазонах наблюдались в правом полушарии, а в альфа- и бета-диапазонах – в обоих полушариях. У ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС отмечалось снижение когерентности, наиболее заметное

для тета- и альфа-диапазонов в левом полушарии и в передних ассоциативных областях. Во время выполнения пространственной задачи наблюдалось увеличение когерентности в дельта- и тета-диапазонах в правом полушарии и в задних ассоциативных областях. Таким образом, выявленные нарушения пространственно-временной организации ЭЭГ у ликвидаторов, по сравнению со здоровыми людьми, свидетельствуют о большем нарушении счетно-логической деятельности, вероятно, за счет большей дисфункции передних ассоциативных областей левого полушария.

*Работа поддержана грантом РГНФ № 04-06-00294а.*

### **РОЛЬ ЗРИТЕЛЬНОЙ АФФЕРЕНТАЦИИ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ПОЗНОГО КОНТРОЛЯ У БОЛЬНЫХ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ**

**Жаворонкова Л.А., Макасова О.А., Захаров В.О.,  
Щекунев Г.А.**

*Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии  
РАН, Институт нейрохирургии РАМН  
им. акад. Н.Н. Бурденко (г. Москва)*

Способность поддерживать равновесие является сложной регуляторной задачей и определяется взаимодействием комплекса анализаторов, роль которых изменяется в процессе восстановления позного контроля у больных с последствиями черепно-мозговой травмы (ЧМТ). Целью настоящего исследования явился анализ роли зрительной афферентации в восстановлении позного контроля у больных с последствиями ЧМТ в разные сроки после травмы. ЭЭГ и стабиллографическое (СГ) исследование было проведено у 28 больных с последствиями ЧМТ и у 18 здоровых испытуемых. СГ исследование показало, что у здоровых людей амплитуда колебаний общего центра давления (ОЦД) в отсутствие зрительного контроля выше, чем при стоянии с открытыми глазами и уменьшается при оптокинетикической стимуляции. Фотостимуляция вызывала локальное увеличение межполушарной когерентности ЭЭГ в затылочнотемениных областях коры. У больных в раннем периоде ЧМТ амплитуда ОЦД при стоянии с открытыми глазами была выше, чем в норме, и нарастала при оптокинетикической стимуляции. Фотостимуляция сопровождалась генерализованным нарастанием когерентности ЭЭГ. В отдаленном периоде ЧМТ выявлена инверсия СГ- и ЭЭГ-показателей в ответ на зрительную афферентацию: больные более успешно стояли с закрытыми глазами, чем с открытыми, а фотостимуляция вызывала снижение когерентности ЭЭГ. Таким образом, комплексная оценка реактивных перестроек у больных, перенесших ЧМТ, выявила разную роль зрительной афферентации на разных этапах восстановления позного контроля.

*Поддержано РФФИ № 04-04-48428а*

### **НАРУШЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО БАЛАНСА В СИСТЕМЕ ПРООКСИДАНТЫ-АНТИОКСИДАНТЫ ПРИ ОСТРОМ ВОСПАЛЕНИИ**

**Жаворонков Т.В., Носарева О.Л., Помогаева А.П.,  
Бутусова В.Н., Стариков Ю.В.**

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Способность токсинов *Yersinia Pseudotuberculosis* к нарушению проницаемости капилляров связана с активацией процессов свободнорадикального окисления (СРО). Фиксация возбудителя в фагоцитах стимулирует «респираторный взрыв» с образованием токсических количеств супероксидного анион-радикала и дегрануляцию нейтрофилов с переходом протеолитических ферментов в кровь и окружающие ткани, что усугубляет воспалительную реакцию. Защиту от СРО определяет супероксиддисмутаза (СОД). Внеклеточная фракция Cu-SOD находится

в связанном состоянии с гепарансульфатом протеогликанов гликокаликса эндотелия, а в тканях – гликокаликса клеточной поверхности или межклеточного вещества соединительной ткани. Представлены результаты изучения активности СОД, белка церулоплазмينا (ЦП), обладающего СОД-активностью,  $\alpha_1$ -протеиназного ингибитора ( $\alpha_1$ -ПИ) крови у здоровых детей и при псевдотуберкулезе (ПТ). Развитие ПТ сопровождалось накоплением в крови продуктов перекисидации липидов (ПОЛ) на пике инфекционного процесса и в период ранней реконвалесценции. При среднетяжелом течении болезни активность Cu-SOD в сыворотке крови снижалась соответственно на 35 и 16 % на фоне компенсаторного увеличения в разгар ПТ уровня ЦП на 68 % и  $\alpha_1$ -ПИ на 36 % по сравнению со здоровыми детьми. При ПТ токсические концентрации продуктов ПОЛ создают условия для нарушения связи СОД с гепарансульфатом, снижения активности фермента и потенцирования развития характерных очагов воспаления. При рецидивирующем или тяжелом течении ПТ отклонение от физиологического баланса в системе «прооксиданты-антиоксиданты» более выражено, значительного роста  $\alpha_1$ -ПИ не отмечается. Таким образом, активность ферментов антирадикальной защиты имеет существенное значение в патогенезе и исходах ПТ у детей.

### **ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ГЕПАРИНОВ БОЛЬНЫМ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ БЕЗ ПОДЪЕМА СЕГМЕНТА ST**

**Капилевич Н.А., Попонина Т.М.**

*НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Было выполнено исследование состояния системы плазменного гемостаза у пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) без подъема сегмента ST в условиях терапии низкомолекулярными гепаринами (НМГ) (дальтепарином, надропарином и эноксапарином) и нефракционированным гепарином (НФГ). У больных ОКС без подъема сегмента ST отмечалось снижение активности антитромбина III ниже 75% на 1-8-е сут в условиях терапии нефракционированным гепарином. При использовании низкомолекулярных гепаринов активность антитромбина III также несколько снижалась, оставаясь, однако, в пределах нормальных значений. Этот факт лег в основу схемы дифференцированного назначения гепаринов. Была разработана математическая модель, позволяющая рассчитать риск падения активности антитромбина III у больных ОКС без подъема сегмента ST при поступлении их в стационар и в зависимости от этого риска назначать адекватную антитромбиновую терапию: при высоком риске рекомендуется назначать НМГ, в частности, эноксапарин, а при низком риске можно назначить больному НФГ. Разработанный нами способ дифференцированного назначения гепаринов больным с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST прост в применении и позволяет достичь положительных результатов: понижения риска возникновения острого тромбоза коронарных артерий и развития неблагоприятных коронарных событий, повышения эффективности лечения.

### **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАРУШЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ ПРОХОДИМОСТИ ПРИ СКРИНИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

**Карзилов А.И., Месько П.Е., Тетенов Ф.Ф., Бодрова Т.Н.,  
Шутенкова Е.Г.**

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

По результатам исследования здоровых лиц и больных с бронхообструктивным синдромом была построена математическая модель, прогнозирующая нарушение бронхиальной проходимости. Способ прогнозирования нарушения бронхиальной проходимости заключается в проведении обследуе-

мым лицам пневмотахографии при спокойном дыхании, с прерыванием воздушного потока на вдохе на 0,5-сек, с последующим расчетом площади пика объем-потока вдоха, изменением роста человека и вычислением прогнозируемого показателя нарушения бронхиальной проходимости по формуле:  $FEV_1Pr = 0,606 \cdot P - 665 \cdot Spi$ , где:  $FEV_1Pr$  – прогнозируемый показатель объема форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ<sub>1</sub>), выраженный в процентах к его должному значению,  $P$  – рост обследуемого (см),  $Spi$  – площадь (л) пика объем-потока вдоха пневмотахограммы после 0,5 секундного прерывания воздушного потока. При значении  $FEV_1Pr > 70$  результат исследования оценивают как норму, а при  $FEV_1Pr \leq 70$  – как нарушение бронхиальной проходимости. Операционные характеристики точности предлагаемого нами диагностического метода составляют: специфичность – 95,8 %, чувствительность – 43,3 %, позитивная предсказывающая ценность – 86,6 %, негативная предсказывающая ценность – 73,0 %, диагностическая эффективность – 69,6 %. Предложенный способ прогнозирования нарушения бронхиальной проходимости не зависит от сложности исследования, повышает точность исследования, качество оценки, удобство пользования, применим в условиях скринингового (массового) пульмонологического исследования. На данный «Способ определения нарушения бронхиальной проходимости» был получен патент на изобретение (№ 2184484, приоритет от 2000.07.10) и решается вопрос о внедрении данного метода диагностики в производство.

#### ОЦЕНКА ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЁЗ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ МАСТОПАТИИ

*Козан И.Ю., Белоусова О.Н., Асеева И.В.*

*ГУ НИИ акушерства и гинекологии им. Д.О. Отта РАМН (г. Санкт-Петербург)*

Допплерометрия является методикой, которая позволяет выявить особенности гемодинамики в молочной железе, в том числе при различных формах мастопатии. С помощью доплерометрического метода исследования с использованием режима цветного картирования кровотока (АЛОКА-1700, датчик 7,5-10 МГц) проведён анализ гемодинамических параметров в тканях МЖ у 35 пациенток репродуктивного возраста. Диагноз мастопатии был гистологически подтверждён: у 14 пациенток определялись признаки непролиферативной, у 21 – пролиферативной формы мастопатии. Вычисляли пульсационный индекс (ПИ) и индекс резистентности (ИР) кровотока. Величины ПИ, ИР при пролиферативной форме мастопатии были достоверно ниже таковых при непролиферативной её форме ( $0,87 \pm 0,29$ ;  $0,58 \pm 0,09$  и  $1,25 \pm 0,5$ ;  $0,7 \pm 0,15$ ), что свидетельствует о более низком сосудистом сопротивлении в тканях МЖ при пролиферативной форме заболевания. Полученные результаты свидетельствуют о зависимости гемодинамических условий в молочной железе от пролиферативной активности млечного эпителия.

#### ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПСИХОВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ С ВПЕРВЫЕ ВЫЯВЛЕННОЙ ИНФИЛЬТРАТИВНОЙ ФОРМОЙ ТУБЕРКУЛЕЗА

*Колесникова О.В.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

В единичных исследованиях установлено различие в эффективности лечения и показана связь между состоянием психоэмоциональной сферы и течением инфекционных заболеваний. Настоящее исследование проведено на больных в возрасте 20-45 лет с впервые выявленной инфильтративной формой туберкулеза. В зависимости от вида лечения больные были разделены на группу стандартной противотуберкулез-

ной терапии (СПТ) и группу, в которой дополнительно проводили нейротехнологическую коррекцию (НТК) с помощью метода аудио-визуально-вибротактильной стимуляции (2-3 сеанса в неделю по 30 минут), основанного на синхронном предъявлении слабых ритмических зрительных, слуховых и вибротактильных стимулов в диапазонах активности ЭЭГ 4,5-16 Гц. Применение данного метода приводит к нормализации баланса между ветвями симпатической и парасимпатической нервной системы, снятию психического и соматического напряжения, а эффекты релаксации сопровождаются генерацией ярких зрительных образов и ощущением переживания возникающих положительных эмоций всем телом. В результате проведенного исследования установлено, что если на момент поступления по совокупности психологических, психомоторных, нейровегетативных и нейроиммунологических показателей больные обеих групп значимо не различались, то через 30 дней сочетанной терапии в группе НТК обнаруживается достоверно более выраженная оптимизация вегетативного баланса (усиление ваготонических влияний в регуляции сердечного ритма) на фоне более низких значений кортизола и АКТГ плазмы крови, а также более благоприятная динамика специфических клинических проявлений заболевания.

#### ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АСИММЕТРИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ПОГРАНИЧНЫЕ СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

*Кольшикин В.В.*

*Новосибирский государственный университет экономики и управления (г. Новосибирск)*

Проведённые нами исследования показали, что у правополушарных лиц (здоровых) ярко выражен нейротизм (как предрасположенность к неврозу), а у левополушарных – психотизм (как предрасположенность к психотическим расстройствам). Данные специального исследования по нашему тесту говорят о том, что у левополушарных лиц нарушения более глубокие, чем у правополушарных. Проведённые нами исследования показали, что на развитие психопатологии у человека оказывает влияние его латеральный фенотип. У правополушарных людей появляются пограничные состояния, протекающие по типу невроза. У левополушарных лиц нами зарегистрировано пограничное состояние, протекающее уже по психотическому типу. Но, по всей видимости, и левополушарный тип проходит в своём развитии начальный этап (невроз), но в весьма скоротечной форме, и при обращении к врачу его просто не успевают зафиксировать. Проведённые нами исследования дали возможность не только предложить приведённую выше схему с психофизиологической её трактовкой, но и позволили достаточно чётко диагностировать пограничные и патологические состояния с точной дифференциацией каждого из них: 1) если один из показателей (N или P) отрицателен, тогда состояние является пограничным. Если  $N > 0$ ,  $P < 0$ , то оно невротического типа; если  $N < 0$ ,  $P > 0$  – психотического; 2) если оба показателя отрицательны, то такое состояние – явно патологическое. Если  $N > P$ , то это говорит о психосоматической патологии; если  $N < P$ , то следует ожидать более глубоких нарушений с распадом психики.

#### РЕГЕНЕРАЦИЯ ПЕЧЕНИ В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

*Корнилов Н.Г., Прокопьев М.В., Лепехова С.А., Рой Т.А.*

*НЦ Реконструктивной и восстановительной хирургии ВСНЦ СО РАМН,*

*ГУЗ Областная клиническая больница (г. Иркутск)*

Нами изучена в эксперименте на 40 белых крысах-самцах линии Вистар динамика изменения массы печени после её анатомической гемирезекции. Гемирезекцию выполняли, удаляя правую центральную и левую боковую доли печени. К

11-м суткам эксперимента вес резецированной печени увеличивался на 93,07 % или 7,53 г, 7,48-8,19 г по сравнению с исходной массой после операции 3,9г, 3,8-4,1 г. Имелись достоверные различия в приросте ее массы на 5-е и 11-е сутки эксперимента ( $pW=0,02$ ). Отмечены изменения митотической активности ядер гепатоцитов в различные сутки эксперимента. Так, она увеличивалась параллельно с увеличением массы печени, что свидетельствует о происходящей регенерации печени после ее резекции. Митотическая активность достоверно увеличивалась между 2-ми и 5-ми сутками после резекции печени. Митотический индекс на 2-е сутки составил  $0,375 \pm 0,085$ , на 5-е –  $0,625 \pm 0,025$  ( $p=0,016$ ). Так, на 11-е сутки митотический индекс составил  $0,825 \pm 0,025$ , что имело различия со 2-ми сутками после резекции печени ( $p=0,018$ ). Приводимые данные показывают, что изменение массы печени активно происходит в первые 11 суток после операции, показатели митотической активности прямо пропорциональны увеличению массы резецированной печени, при неосложненном послеоперационном периоде к 11-м суткам происходит увеличение печени на 93,07 %.

#### **АСПЕКТЫ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ СООТНОШЕНИЙ ПРИ СОЧЕТАННОМ ТЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖКТ**

*Костин А.К., Семке В.Я., Гарганеева Н.П., Карташова И.Г.*

*ГУ НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Цель исследования: изучить особенности психосоматических соотношений при коморбидном течении язвенной болезни (ЯБ) ДПК и/или ЯБ желудка (ЯБЖ) и синдрома раздраженного кишечника (СРК) у больных с психическими расстройствами (ПР) невротического и аффективного спектра. На базе отделения пограничных состояний обследовано 56 больных (20 мужчин, 36 женщин), средний возраст  $40,4 \pm 4,5$  года, наблюдавшихся у гастроэнтеролога по поводу ЯБ и СРК. Верификация диагноза ЯБ и СРК основывалась на данных эндоскопического обследования, СРК – Римских критериев II. В 85% случаев отмечена коморбидность ЯБ и СРК у больных с ПР невротического и аффективного спектра, при этом не обнаружено значимых различий в частоте сочетаний ЯБ ДПК и ЯБ Ж с СРК. У пациентов с ЯБ ДПК и СРК преимущественно выявлялись депрессивные расстройства ( $p=0,001$ ). В психическом состоянии больных ЯБЖ и СРК преобладали невротические, связанные со стрессом и соматоформные расстройства ( $p=0,001$ ). Нарушения функции кишечника проявлялись болевым синдромом, диареей, запорами. Выявлена связь периодов обострения гастроинтестинальных заболеваний с воздействием психотравмирующих индивидуально значимых психогений, среди которых для женщин имели значения межличностные ( $p=0,001$ ), для мужчин – производственные ( $p=0,001$ ), а также склонность к затяжному течению ЯБ у больных с ипохондрической фиксацией и расстройствами личности. Обнаружена высокая встречаемость ЯБ у пациентов с СРК и ПР невротического и аффективного спектра. Коморбидность соматической и психической патологии затрудняет диагностику и предрасполагает к затяжному течению ЯБ и СРК, нарастающим личностным изменениям и стойкой психической дезадаптации больных. Полиморфизм психических проявлений определяет показания для интегративного применения соматотропных и психотропных препаратов и психотерапии.

#### **ЦИТОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ В ЛЕЧЕНИИ ПАНАРИЦЕВ**

*Крайнюков П.Е., Щербатых А.В., Кузнецов С.М.*

*Военный госпиталь соединения РВ СН, Иркутский государственный медицинский университет (г. Иркутск)*

Цитологический метод исследования был использован нами для изучения эффективности применения непрямого лимфотропной терапии при гнойных заболеваниях пальцев кисти у 141 пациента. Из них 71 ( $50,4 \pm 4,22$  %) с поверхност-

ной и 70 ( $49,6 \pm 4,22$  %) с глубокой формой панариция. В исследуемых группах с поверхностными формами наблюдали цитологические картины ран с преобладанием дегенеративно-воспалительного типа ( $66,2 \pm 5,65$  %), а с глубокими формами – некротического ( $47,1 \pm 6,0$  %) и дегенеративно-воспалительного ( $38,6 \pm 5,86$  %) типов цитограмм. Даже при кажущемся клиническом улучшении (уменьшении болей и прекращении гноетечения), наличие при цитологическом исследовании некротического типа цитограммы на третьи сутки расценивалось нами как признак отрицательной динамики раневого процесса и служило показанием для проведения повторного оперативного вмешательства. При проведении нашего исследования у 42 ( $28,4 \pm 3,81$  %) пациентов было выполнено повторное оперативное вмешательство, а также в 9 ( $12,7 \pm 3,97$  %) наблюдениях с поверхностной и в 33 ( $47,1 \pm 6,0$  %) наблюдениях с глубокой формой панариция. Таким образом, динамический цитологический контроль позволяет оценить эффективность проводимого лечения, а в совокупности с клиническими данными определить показания к проведению повторного оперативного вмешательства или прекращению санационных процедур при гнойных заболеваниях пальцев кисти.

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕЛИЧИН СКРЫТОЙ АКТИВНОСТИ ИЗОФЕРМЕНТОВ ЛДГ ЛЕЙКОЦИТОВ ДЛЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С НЕВРОТИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ**

*Кусков М.В.*

*ГУ НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН (г. Томск).*

Известно, что уровень перекисных процессов гомогената ткани адекватно отражает антиоксидантный статус организма. Активация свободнорадикального окисления (СРО) сопровождается изменением функционального состояния клеточной мембраны в результате окислительной модификации мембранных фосфолипидов и белков, что ведет к изменению ее физико-химических свойств. Очевидно, что метод интегральной оценки уровня СРО в организме может быть основан на анализе агрегатных свойств гомогената иммунокомпетентных клеток. Изучалась скрытая активность (СА) изоферментов ЛДГ как параметр, отражающий агрегатные свойства взвеси разрушенных лейкоцитов. Обследовано 15 больных с невротическими расстройствами (НР) при поступлении в стационар и в процессе лечения. Группа контроля (ГК) состояла из 10 человек сходного с группой больных возраста. Показано, что при поступлении в стационар больные с НР имеют достоверно меньшие по отношению к ГК величины СА для всех изоферментов ЛДГ, а в процессе лечения эти параметры восстанавливались до контрольных значений. Показан синхронный характер изменения осмотической резистентности эритроцитов с величинами СА изоферментов ЛДГ у лиц с НР в процессе лечения. Очевидно, что величины СА изоферментов ЛДГ адекватно отражают уровень СРО в организме. По-видимому, представленный способ интегральной оценки уровня СРО в организме может использоваться для анализа динамики течения патологического процесса и прогнозирования его исхода.

#### **ПСИХОИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПАЦИЕНТОВ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ**

*Леицкая В.В., Валеев Р.Г., Труфакин С.В., Афтанас Л.И.*

*ГУ НИИ клинической иммунологии СО РАМН,*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Бронхиальная астма (БА) представляет собой заболевание дыхательных путей, в патогенезе которого ведущую роль играют нарушения преимущественно гуморального звена



иммунитета. В то же время БА является классическим психосоматическим заболеванием, в развитии которого особую роль играют психологические факторы, ассоциированные с устойчивостью к действию эмоционального стресса. Несмотря на наличие определенного числа исследований в области психонейроиммунологии БА, вопрос о вкладе психологических факторов в патогенез данного заболевания во многом остается открытым. Настоящее исследование проведено на больных БА смешанной формы средней степени тяжести в стадии обострения. В результате проведенного исследования установлено, что основные психологические факторы, принимающие участие в патогенезе БА, – личностная тревожность, сопряженная с ней депрессия, а также нарушение выражения агрессии в системе «агрессивность-враждебность». Кроме того, для больных БА характерны неэффективные психологические защитные механизмы, такие как вытеснение и регрессия. Совокупность указанных факторов формирует синдром психоэмоционального напряжения, коррелирующий с клинической выраженностью соматических симптомов. Ряд психологических факторов значимо ассоциируются с определенными параметрами иммунного и нейрофизиологического (по данным ЭЭГ) статусов, что свидетельствует об общности механизмов иммуно-, нейро- и психогенеза этого заболевания. Предполагается, что немедикаментозная (психотерапевтическая) коррекция вектора агрессии и расширение спектра психологических защит могут приводить к оптимизации психонейро-иммунного статуса при БА.

#### **ВЛИЯНИЕ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА НА РЕЗЕРВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ ИБС**

*Логина И.Ю., Окушева Г.Н., Левичева Е.Н.,  
Патрушева Л.А.*

*ГУ НИИ патологии кровообращения им. Е.Н. Мешалкина  
(г. Новосибирск)*

Цель работы - исследовать развитие гемодинамических нарушений при физической нагрузке у больных ИБС по мере увеличения массы тела. Обследовано 241 пациент мужского пола с неосложненными формами ИБС. Методом спирометрии в условиях ступенчато-возрастающей нагрузки оценивались резервные возможности кардиореспираторной системы (КРС). По данным эхокардиографии анализировались показатели внутрисердечной гемодинамики. Отклонения массы тела от нормы оценивались через индекс массы тела (ИМТ, кг/м<sup>2</sup>). По мере возрастания массы тела выполняемая больными работа снижалась, причем наиболее выраженный скачок снижения работоспособности происходит в группе с превышением массы тела на 20-30 % от нормы ( $p < 0,001$ ). В этой группе, несмотря на неадекватно высокие энергозатраты миокарда, отмечаются снижение кровотока и мощности левого желудочка, а также увеличение периферического сопротивления сосудов. Напряжение резервов КРС сопровождается возрастанием кислородного долга на 30 % от нормы и снижением КПД организма на 17 %. Внутрисердечная гемодинамика у больных ИБС характеризуется тенденцией к снижению фракции выброса и повышением степени гипертрофии миокарда. Превышение ИМТ на 20-30 % от нормы почти вдвое снижает работоспособность и адекватность кислородного обеспечения организма больных ИБС. С дальнейшим увеличением массы тела адекватность кровообращения достоверно не меняется, что можно рассматривать как истощение резервов КРС. Таким образом, увеличение массы тела более 20 % от нормы является дополнительным фактором риска в развитии заболевания и при оперативном лечении больных ИБС.

#### **НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЕ И АУДИОВИЗУАЛЬНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ В КОРРЕКЦИИ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ НАРКОТИЧЕСКИ ЗАВИСИМЫХ СОСТОЯНИЯХ**

*Макаров С.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Обследовались 84 мужчины, страдающие наркотической (героиновой) зависимостью. Средний возраст был  $24,67 \pm 3,72$  года. Пациенты имели среднее или незаконченное высшее образование. В основной группе (57 человек) наряду с традиционным медикаментозным лечением применялись биологически обратная связь и аудиовизуальная стимуляция. Группу контроля составили 27 человек. Этим пациентам проводилось традиционное медикаментозное лечение. Оценивалось три составляющих здоровья человека: физиологическое (оценка здоровья по Г.Л. Апанасенко, индекс напряжения по Р.М. Баевскому), психическое (шкала Гамильтона, тест М. Люшера, шкалы Ч. Спилберга-Ханина) и социальное. Это позволило оценить уровень функционирования систем, степень напряжения регуляторных механизмов, функциональные и психологические резервы. Оценка здоровья по Г.Л. Апанасенко показала, что в группах «комбинированного лечения» снижение индекса напряжения и повышение уровня здоровья были достоверно выше ( $p < 0,01$ ), чем в группе контроля. Максимальное снижение уровня депрессии, уровня личностной тревоги отмечалось также в группе комбинированного лечения. Анализ физиологических показателей по Р.М. Баевскому продемонстрировал достоверные ( $p < 0,01$ ) позитивные сдвиги в группе комбинированной терапии. Нами показано, что оптимальной программой помощи наркотически зависимым больным является биоповеденческая программа, включающая комбинированный инструментальный метод. Использование в комплексной программе лечения больных с наркотической зависимостью инструментальных методов потенцирует терапевтический эффект.

#### **КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИМПЛАНТАНТОВ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

*Мамчиц Е.В.*

*Тюменская государственная медицинская академия (г. Тюмень)*

Целью настоящего исследования явилась разработка системного (клинико-физиологического) подхода и выделения основных этапов комплексной оценки эффективности применения имплантантов в стоматологической практике. Для оценки физиологического статуса пациентов использовались ведение дневника физической активности, шагометрия, состояние сердечной деятельности и гемодинамика в покое и при стандартной физической нагрузке, вариационная пульсометрия с определением параметров вегетативной реактивности, физическая работоспособность, максимальное потребление кислорода, показатели кистевой силы и силы жевательных мышц, а также ряд психофизиологических тестов. С учетом проведенных исследований нами выделены пять основных этапов клинико-физиологического подхода и комплексной оценки эффективности применения имплантантов в стоматологической практике: оценка клинического, функционального и психофизиологического состояния пациента; определение показаний и противопоказаний к имплантации и разработке программы подготовки пациента к операции; выбор материала и типа имплантанта с учетом клинико-физиологических особенностей пациента – функционального типа конституции; проведение имплантации и послеоперационного периода; учет отдаленных результатов с обязательной оценкой функционального статуса и психофизиологических

особенностей. Таким образом, сочетание клинического и физиологического подходов расширяет возможности комплексной оценки эффективности применения имплантантов в стоматологической практике.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСТРАКЦИОННОГО РЕГЕНЕРАТА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ МЕТОДОМ УЛЬТРАСОНОГРАФИИ**

*Менищикова Т.И.*

*РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган)*

Целью данного исследования явилась УСГ оценка дистракционного регенерата большеберцовой кости. Материал и метод исследования: обследовано 34 пациента с «субъективно недостаточным или низким ростом» в возрасте от 16 до 44 лет. Удлинение голени осуществляли с помощью чрескостного дистракционного остеосинтеза. УСГ исследования выполнены на аппарате «Voluson» 730 PRO. Результат исследования: установлено, что при нормальном течении репаративного процесса (94 %) в интермедиарной зоне регенерата в процессе дистракции постепенно увеличивалось число структур различной эхоплотности. Сканирование в дуплексном и триплексном режимах позволило выявить в процессе дистракции между вновь образованными костными трабекулами хорошо развитые веточки артерий и артериол. Отклонение течения репаративной активности от нормального уровня, в частности его снижение свидетельствовало о наличии осложнения. Так, у отдельных пациентов (1 %) в зоне удлинения визуализировались гипоехогенные очаги с эффектом усиления акустического сигнала или без него. Выраженный акустический эффект и четкий контур гипоехогенного участка свидетельствовали о наличии кистоподобной полости. Гипоехогенные участки были, как правило, аваскулярны, для уточнения их локализации и объема использовали режим 3D реконструкции. При высокой активности репаративного процесса (5 %) визуализировались признаки преждевременного сращения кортикальной пластинки. Таким образом, использование режимов 3D –реконструкции, а также цветного дуплексного и триплексного сканирования позволило детально оценить структуру морфологического субстрата, активность ангиогенеза в зоне удлинения.

### **ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ АПРОТИНИНА У БОЛЬНЫХ ИБС ПРИ ОПЕРАЦИЯХ В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ**

*Науменко С.Е., Науменко К.С., Покровский М.Г.*

*ГУ НИИ физиологии СО РАМН, Областной клинический кардиологический диспансер (г. Новосибирск)*

Цель исследования: изучить влияние различных дозировок аprotинина (А) на показатели центральной гемодинамики после операций коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения (ИК). В проспективном рандомизированном исследовании (73 пациента ИБС, операции коронарного шунтирования в условиях ИК) больные случайным образом были отнесены в одну из трех групп. Больным I группы 1 млн КIU А вводили от момента поступления в операционную до кожного разреза, 2 млн КIU на этапе хирургического доступа до начала ИК 3 млн КIU добавляли в аппарат ИК (общая доза А 6 млн КIU). Больным II группы А до начала ИК вводили аналогично I группе, но в аппарат не добавляли (общая доза А 3 млн КIU). У пациентов III группы А не применяли. Доза мезатона, введенного во время ИК для вазопрессорной поддержки, была достоверно выше во II и III группах, по сравнению с I группой ( $p < 0,05$  и  $p < 0,01$  соответственно). Через 12 часов после операции в III группе отмечен статистически значимый, по сравнению с I

группой, прирост УИ (ΔУИ) и снижение ОПС (ΔОПС),  $p < 0,05$  и  $p < 0,01$  соответственно. Негативная ΔОПС была более выражена и по сравнению со II группой ( $p < 0,05$ ). Через 24 часа после операции прирост СИ (ΔСИ) был статистически достоверно значимым по сравнению как с I ( $p < 0,01$ ), так и со II ( $p < 0,02$ ) группами. Негативная ΔОПС также была более выражена ( $p < 0,01$  и  $p < 0,02$  соответственно). Таким образом, только 6 млн КIU аprotинина уменьшают вазопрессорную поддержку во время ИК, тогда как повышение СИ и выраженное снижение ОПС после операции предотвращается аprotинином вне зависимости от его дозы (6 или 3 млн КIU).

### **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЛАЗЕР-ДОППЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

*Окунева Г.Н., Булатецкая Л.М., Кузнецова Е.Г., Альсов С.А., Синельников Ю.С., Стародубцев В.Б., Чащин О.В., Касаткин А.С., Грехов Е.В., Хапаев Т.С.*

*ГУ НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина (г. Новосибирск)*

Цель сообщения: дать физиологическую оценку использования метода лазер-доплеровской флоуметрии (ЛДФ) в исследованиях микроциркуляторного кровотока (МЦК) у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Микроциркуляторный кровоток определялся с помощью лазер-доплеровского флоуметра на ВLF-21 «Transonic System Inc» (США) в комплексе с персональным компьютером. До и после операции исследовался МЦК у 300 пациентов в периферических тканях с использованием функциональных проб. У 350 кардиохирургических больных интраоперационно осуществлялось измерение МЦК миокарда до и после устранения патологических нарушений гемодинамики. Использование метода ЛДФ на периферических участках верхних конечностей позволило разработать классификацию типов фонового МЦК, провести оценку участия локтевой и лучевой артерий в кровоснабжении кисти и разработать критерии для использования лучевой артерии в качестве кондукта при коронарном шунтировании. В сочетании с холодовозпрессорной пробой метод ЛДФ позволяет объективно оценить степень периферической вазоспастической реакции для диагностики вазоспастической формы ИБС. У пациентов с критической ишемией нижних конечностей метод ЛДФ при проведении функциональной пробы с активацией симпатотонуса позволяет дать объективную оценку эффективности хирургической симпатэктоми. На основании данных, полученных интраоперационно, можно заключить, что в результате устранения порока сердца уровень МЦК различных отделов сердца приближается к оптимальному (то есть при исходно сниженных значениях в пределах 60-65 мл/100 г/мин после коррекции он повышается, а при исходно высоком МЦК – снижается), в соответствии со снижением функциональной нагрузки на миокард на фоне восстановленной гемодинамики. Метод ЛДФ является перспективным методом в клинической физиологии в плане оценки микроциркуляторного звена кровообращения у больных с сердечно-сосудистой патологией.

### **ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ЛИКВИДАТОРОВ АВАРИИ НА ЧАЭС**

*Рудницкий В.А.*

*НИИ психического здоровья СО РАМН (г. Томск)*

В настоящее время увеличивается количество нервно-психических заболеваний, связанных с неблагоприятными экологическими воздействиями. Особенно актуальна эта проблема для жертв радиационных катастроф. В течение 15 лет нами обследовано более 500 ликвидаторов аварии ЧАЭС. Выявленные заболевания обусловлены воздействием различных комбинированных факторов - радиационных, психогенных, соматогенных, экзогенно-органических, конституцио-

нально-биологических. Воздействие малых доз радиации, само по себе не вызывая развитие выраженной патологии, часто приводит к функциональной несостоятельности различных систем организма, прежде всего ЦНС, и системы иммунитета. Различные дополнительные факторы, в том числе психогенные воздействия, соматогении, дополнительные экзогенно-органические вредности, часто выполняют роль "триггера" в возникновении пограничной патологии, либо декомпенсируют уже имеющиеся расстройства. В дальнейшем, по мере прогрессирования заболевания, ведущую роль начинают приобретать экзогенные, соматогенные и конституционально-биологические факторы, а также микро-социальное окружение пациентов. Многие пациенты во время пребывания в Чернобыле испытывали переживания, характерные для участников травмирующих событий - военных действий, катастроф, выполняются все основные критерии, необходимые для диагностики "Посттравматических стрессовых расстройств" (МКБ-10). Данные комплексного обследования приводят к заключению об органической (или сомато-органической) природе заболеваний с вовлечением в патогенез прогрессивного сосудистого процесса и специфического комплекса иммунологических нарушений.

На основании полученных данных нами разработаны дифференцированные программы реабилитации, позволившие повысить качество медицинского обслуживания данных пациентов.

#### **ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ, ЕГО УЧАСТИЕ В РЕМОДЕЛИРОВАНИИ МИОКАРДА КРЫС ПОСЛЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИНФАРКТА**

*Романова А.А., Реброва Т.Ю.*

*ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Известно, что процесс перекисного окисления липидов (ПОЛ) играет важную роль в обеспечении нормального функционирования сложных живых систем. В то же время можно считать общеизвестным фактом участие ПОЛ в патогенезе острого ишемического и реперфузионного поражения. В связи с этим антиоксидантные и цитопротекторные препараты используются при лечении инфаркта миокарда. Однако остается много неясного относительно возможности и пути восстановления баланса перекисных процессов после инфаркта миокарда, а также относительно участия ПОЛ в развитии постинфарктного ремоделирования сердца. Целью настоящего исследования явилось изучение активности ПОЛ сыворотки крови и ткани миокарда при ремоделировании сердца крыс после экспериментального инфаркта миокарда. Эксперимент выполнен на 20 крысах-самцах линии Wistar массой 180-200 г. Инфаркт моделировали перевязкой левой передней нисходящей коронарной артерии (группа 1). Контролем служили ложно оперированные животные (группа 2). Интенсивность ПОЛ и антиоксидантной защиты определяли общепринятыми методами. В ходе исследований было показано, что средняя концентрация малонового диальдегида в миокарде крыс группы 1 составила  $9,48 \pm 0,85$  нмоль/г, что на 75 % выше соответствующих значений группы 2, в сыворотке уровень МДА увеличивался на 22 %. Уровень диеновых конъюгатов в группе 1 также увеличивался (на 34 % в образцах миокарда и на 90 % в сыворотке крови). Активность антиоксидантной системы, её ферментативного звена, в группе 1, напротив, оказалась достоверно ниже, чем в группе 2. Активность каталазы в миокарде снижалась на 40 %, а в сыворотке крови – на 22 %. Различия в активности супероксиддисмутазы было более значимым и составило 90 % как в сыворотке, так и в миокарде. Можно заключить, что процесс перекисного окисления липидов и нарушение системы эндогенной антиоксидантной защиты являются факторами, способными влиять на процесс

постинфарктного ремоделирования и развитие сердечной недостаточности.

#### **АНАЛИЗ СИТУАЦИИ ПО ВИЧ-ИНФЕКЦИИ СРЕДИ ПРИЗЫВНИКОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА**

*Смолин А.В., Смолина В.С., Анциферова О.А.*

*Военный комиссариат Архангельской области,*

*НИИ полярной медицины Северного государственного медицинского университета (г. Архангельск)*

В военно-врачебной комиссии Архангельской области используется вегетативно-резонансное тестирование призывников аппаратом ИМЕДИС-ТЭСТ на предмет употребления наркотических веществ и наличия ВИЧ-инфекции. С 2003 г. среди призывников области был выявлен один гражданин, употребляющий наркотические вещества группы героина, и он же был ВИЧ-инфицирован. Во время призыва 2004 г. в Архангельской области и НАО в ряды Вооруженных Сил Российской Федерации призваны около 6000 человек, 91 % из них были обследованы на ВИЧ-инфекцию и проанкетированы. Анализ анкетирования показал, что более 68 % опрошенных правильно называют основные средства защиты от заражения ВИЧ. Однако при этом 5 % призывников отмечают, что знания о ВИЧ/СПИДе не влияют на их сексуальное поведение, 71 % опрошенных вступали в половые контакты без использования презерватива, 1,5 % призывников потребляли наркотические вещества инъекционно. Среди опрошенных призывников отсутствует мотивация на формирование поведения, исключающего риск заражения ВИЧ-инфекцией. Для предупреждения проникновения ВИЧ-инфекции в ряды Вооруженных Сил РФ необходимо проводить активную работу по выявлению ВИЧ-инфицированных лиц на этапах медицинского обследования призывников, а молодежи иметь хорошие знания по профилактике СПИДА.

#### **ВЛИЯНИЕ ДЫХАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ У БОЛЬНЫХ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ**

*Супрунова Т.П., Кононенко С.Н.*

*ООО «Искусство Жизни» (г. Москва)*

В 2004 г. в НИИ пульмонологии МЗ РФ проводилось исследование, которое имело своей целью сравнение эффективности и безопасности метода дыхательной гимнастики по Шри Шри Рави Шанкар (Татьяне Супруновой, Александру Елисееву) в курсе «Искусство Жизни» (Патент № 2203645, от 10 мая 2003 г.). Данный метод был включен в схему традиционного лечения у больных с бронхиальной астмой легкой и средней степеней тяжести в фазе ремиссии. В исследование вошли 30 больных бронхиальной астмой легкой персистирующего и среднетяжелого течения, рандомизированных согласно дизайну исследования в 2 группы по 15 больных. Первая группа в течение 10 дней прошла курс дыхательной гимнастики на фоне базисной терапии ИГКС. Вторая группа получала только лекарственную терапию ИГКС в аналогичных дозах. Показатели функции внешнего дыхания, клинические симптомы, показатели качества жизни оценивались перед включением в исследование, через 10 дней, 3 и 6 месяцев от начала исследования. Качество жизни оценивалось по адаптированному опроснику AQLQ. Выводы: предлагаемый метод дыхательной гимнастики не влияет на показатели функций внешнего дыхания, но уменьшает степень выраженности определенных симптомов бронхиальной астмы (одышка, эпизодов свистящего дыхания, увеличивает параметры качества жизни: физическую активность и устойчивость к факторам окружающей среды у больных с бронхиальной астмой). Данная гимнастика является безопасной и выполнимой

у больных бронхиальной астмой, получающих базисную терапию, и может быть рекомендована как дополнительная методика для лечения больных бронхиальной астмой легкого и среднетяжелого течения в фазе ремиссии.

#### **АНАЛИЗ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА В УСЛОВИЯХ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВАЦИИ У БОЛЬНЫХ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ**

*Труфакин С.В., Валеев Р.Г., Афтанас Л.И.*

*ГУ НИИ клинической иммунологии СО РАМН,  
ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)*

Ревматоидный артрит (РА) в силу особенностей своего течения представляет серьезную медико-социальную проблему. Несмотря на успехи, достигнутые в лечении данного заболевания, эффективность реабилитационных мероприятий по-прежнему остается на низком уровне. Это обусловлено недостаточными представлениями о психонейросоматических аспектах РА. Целью настоящей работы было исследование нейрофизиологических нарушений у больных РА. Проведено исследование спектров мощности ЭЭГ и межполушарных активационных асимметрий у здоровых испытуемых и больных РА в условиях физиологического покоя, нейтральной и отрицательной эмоциональной активации. Установлено, что у больных РА в покое снижены показатели мощности в  $\alpha_2$ ,  $\beta_2$  – диапазоне в передней коре. При аверсивной видеостимуляции наблюдается снижение амплитуды реакции десинхронизации в  $\delta$ -диапазоне по всей коре наряду со снижением реакции десинхронизации в  $\alpha_1$ - и  $\alpha_2$ -диапазоне в передней коре. Анализ межполушарных активационных асимметрий выявил в покое относительно большую тоническую активность лобной коры левого полушария в  $\alpha_2$ -диапазоне, а при моделировании отрицательной эмоциональной активации – межполушарные активационные асимметрии не обнаружены. Полученные данные свидетельствуют, что у больных РА в условиях покоя и при отрицательной эмоциональной активации происходит нарушение функционирования мозговых неспецифических и эмоциогенных активирующих систем, которое может лежать в основе патогенеза клинических проявлений данного психосоматического заболевания.

#### **МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА В ВОЗРАСТЕ 5-85 ЛЕТ**

*Турилина Е.В., Свешников А.А.*

*РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия»  
им. академика Г.А. Илизарова (г. Курган)*

Измерения минеральной плотности (МП) проводили на костном денситометре фирмы «GE/Lunar» (США) серии DPX. Обследованы 7000 практически здоровых лиц, не имевших костной патологии, в возрасте 5-85 лет. У женщин в 46-50 лет уменьшение минералов в первом позвонке составляет 7-9 % ( $p < 0,05$ ), в 56-60 – 16-18 % ( $p < 0,001$ ), в 66-70 лет – 21-22 % ( $p < 0,001$ ), в 76-80 лет – 23-24 %. Фирма «GE/Lunar» считает необходимым проводить расчеты минеральной плотности и в сочетаниях:  $L_1-L_2$ ,  $L_1-L_3$ ,  $L_1-L_4$ ,  $L_2-L_3$ ,  $L_2-L_4$ ,  $L_3-L_4$ , так как переломы нередко затрагивают не один, а несколько позвонков, либо при переломах страдают рядом расположенные. До 45 лет изменений не отмечено  $L_2-L_4$ . Первые сдвиги появились в возрастной группе лиц 46-50 лет. В 51-55 лет суммарное количество минералов в  $L_2-L_4$  составило  $46,344 \pm 7,355$  г, Т-критерий – 1,5 SD (85 % от пиковой массы), а МП оказалась равной  $1,101 \pm 0,157$  г/см<sup>2</sup>. Эти данные свидетельствуют о наличии остеопении. С 56 и до 60 лет отмечали дальнейшее снижение количества минералов до  $44,344 \pm 7,108$  г, Т-критерий 2,0 SD (80 % от пиковой массы), МП до  $1,058 \pm 0,144$

г/см<sup>2</sup>. В 61-70 лет происходит дальнейшее существенное снижения МП. В 71-75 лет Т-критерий равен 2,5 SD. В 76-80 – 2,6 SD. В  $L_4$ , у мужчин количество минеральных веществ в позвончике не изменялось до 55 лет. В 56-60 лет уменьшалось до  $56,300 \pm 5,382$  г (пиковая масса в возрасте 21-25 лет –  $61,868 \pm 5,538$  г), Т-критерий 0,7 SD, то есть количество минералов в позвонках снижено на 7 %. В 66-70 лет Т-критерий был равен 1,3, в 71-75 – 1,6 и в 76-80 лет – 2,0 SD.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 04-07-96030.*

#### **ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ В ПОЗВОНОЧНЫХ АРТЕРИЯХ КАК ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ФАКТОР НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ**

*Хандажапова Ю.А., Солдатенко М.В., Староха А.В.,  
Солодилов В.Ю.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск), ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)*

Среди актуальных проблем современной оториноларингологии важное место занимают вопросы диагностики и лечения нейросенсорной тугоухости (НСТ). Сосуды внутренне уха принадлежат к единой мозговой артериальной системе и подвержены тем же регуляторным влияниям, что и сосуды вертебробазиллярного бассейна, из которых они происходят. Целью настоящего исследования явилось изучение особенностей диагностики и лечения НСТ на фоне нарушений кровотока в позвоночных артериях. Обследовано 337 пациентов с НСТ в возрасте от 19 до 51 года. Проводили УЗИ позвоночных артерий, по результатам которого выделено 104 пациента (30,9 %) с нарушениями вертебробазиллярной гемодинамики. Выделенные пациенты разделены случайным образом на две группы. Лечение пациентов первой группы проводили по стандартным принципам. Во второй группе дополнительно назначали фоноэлектрофорез кавинтона эндураально с расположением второго электрода в области шейного отдела позвоночника для фореза спазмолитических и вазоактивных препаратов. Через 4 недели от начала терапии проводили контрольные аудиологические и доплерографические исследования. Установлено, что при нормализации или улучшении гемодинамических показателей происходит купирование или уменьшение ушного шума, понижение тональных порогов слуха, исчезновение либо значительное уменьшение явлений феномена ускоренного нарастания громкости, что подтверждает роль сосудистого фактора в патогенезе НСТ.

#### **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В АНАЛИЗЕ ПАТОЛОГИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ПОДРОСТКОВ**

*Цараткин Л.В., Елисеева О.Г.*

*Волгоградский государственный медицинский университет  
(г. Волгоград)*

Нарушения в деятельности опорно-двигательного аппарата детей и подростков обусловлены изменением функционирования ряда взаимосвязанных функциональных систем. В каждом конкретном случае прежде всего необходимо определить, деятельность каких функциональных систем затронул негативный процесс, нарушение деятельности которых усугубляет его, а деятельность каких функциональных систем может иметь или имеет компенсаторный характер. Исходя из данных предпосылок, нами была изучена возможность коррекции сколиотических изгибов позвоночника при использовании изометрических упражнений и с целью получения необходимого результата подсистемы – выпрямления позвоночного столба. При этом сила, развиваемая паравертебральными мышцами, рассматривается как более интенсивная обратная афферентация о парамет-

рах нового, необходимого для коррекции изгибов позвоночного столба результата движения (упражнения). Полученные результаты о срочном и отсроченном эффекте применения упражнений говорят о большей эффективности данного подхода в лечении идиопатического сколиоза. С аналогичных позиций проводятся исследования опорной поверхности стопы методом комплексной плантографии с компьютерной расшифровкой результатов. Получены предварительные данные о взаимосвязях параметров стопы с различными нарушениями в опорно-двигательном аппарате детей и подростков. С позиций теории функциональных систем все корригирующие мероприятия могут рассматриваться как дополнительное внешнее звено саморегуляции, компенсируя тем самым недостаточную функцию и/или заменяя результат взаимодействия тех или иных функциональных систем организма.

#### **ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У БОЛЬНЫХ ИКСОДОВЫМ КЛЕЩЕВЫМ БОРРЕЛИОЗОМ В ОСТРОЙ СТАДИИ**

*Черепова О.В., Бредихина Ю.П., Першина С.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

В регионах Западной Сибири, в том числе и на всей территории Томской области, в последние годы отмечается неуклонный рост заболеваемости иксодовым клещевым боррелиозом (ИКБ). Исследование биоэлектрической активности головного мозга (БЭА) было проведено у 34 человек в острой стадии заболевания. Контрольную группу составили 10 здоровых людей не имеющих в анамнезе укуса клеща и хронических заболеваний нервной системы. Для изучения особенностей БЭА мозга использовались ЭЭГ, снятые по традиционной схеме с применением стандартного набора провоцирующих проб. Оценивались амплитуда и индекс основных ритмов – альфа, бета, тета и дельта и наличие пароксизмальной активности. Полученные данные сравнивались с аналогичными показателями контрольной группы. Для определения разницы средних показателей биоэлектрической активности головного мозга в группах контроля и ИКБ был использован критерий Манна-Уитни. При исследовании биоэлектрической активности головного мозга в группе больных, по сравнению с контролем, отмечалось снижение амплитуды альфа-ритма на 30,2 % ( $p < 0,05$ ), индекса на 25,5 % ( $p < 0,01$ ), а также средней частоты, но отличия данного показателя были не значимы. Оставались на уровне контрольных значений частота и индекс бета-ритма, а амплитуда, по сравнению с контролем уменьшилась на 21,8 % ( $p < 0,05$ ). Отличительной особенностью группы ИКБ было существенное усиление медленной активности, индекс тета-ритма увеличивался на 39,7 % ( $p < 0,05$ ), дельта-ритм, встречающийся при ИКБ в 17,65 % случаев, в контрольной группе отсутствовал. Значимое снижение амплитуды альфа-ритма, уменьшение его частоты и индекса и вместе с тем повышение индекса тета-ритма и появление дельта-ритма в группе ИКБ свидетельствует об угнетении электрической активности коры, в результате чего на поверхности мозга усиливается доля медленных ритмов подкоркового генеза. Данные расстройства имеют очаговый характер, причем каких-либо закономерностей в локализации нарушений выявлено не было.

#### **ТКАНЕВАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ ПРИ СИНДРОМЕ ПОЗИЦИОННОГО СДАВЛЕНИЯ.**

*Чирьев А.И., Чирьев А.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск),*

*Областная клиническая больница (г. Томск)*

Патогенетическое лечение синдрома позиционного сдавления (СПС) предусматривает знание величин внутриткане-

вого (подфасциального) давления (ВТД). Для определения величин ВТД нами сконструирован прибор (патент РФ № 2161439 от 10.01.99), позволяющий определять давление в тканях от 0 до 150 мм рт. ст. Исследования ВТД проведены у 25 больных, страдающих СПС. Причиной развития СПС в большинстве случаев была длительная компрессия конечностей и сегментов тела тяжестью собственного веса на фоне тяжелой алкогольной интоксикации. Исследования показали, что практически во всех случаях имелось повышение ВТД от  $18,2 \pm 0,3$  до  $54,0 \pm 0,2$  мм рт. ст. Величины ВТД зависели от времени наступления и места приложения повреждения. Давление в плотных костно – фасциальных футлярах конечностей на 10-15 мм рт. ст. превышали таковые при сдавлении поясничных и грудных мышц. Некротическое перерождение тканей, возникшее в результате тканевой ишемии, манифестировалось падением ВТД до 0 мм рт. ст. Значения ВТД, равные 30 и более мм рт. ст., служили показанием для проведения декомпрессивных фасциотомий. Декомпрессия способствовала восстановлению перфузии, сокращению зоны некроза и, соответственно, более раннему восстановлению функций поврежденных конечностей и тканей.

#### **ЭЛЕКТРОГРАФИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ И МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

*Шарова Е.В., Щенетков А.Н., Мельников А.В., Новикова М.Р.*

*Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко РАМН (г. Москва)*

Транскраниальная электрическая, электромагнитная и магнитная стимуляция все шире применяется в качестве лечебного воздействия. В литературе подчеркивается сходство их физических механизмов и активирующий характер влияния. Вместе с тем системные реакции мозга на эти воздействия исследованы недостаточно, электрографические критерии оценки результатов, а также показания к применению не определены достаточно четко. Задача работы – сравнительный анализ биоэлектрических реакций головного мозга на низкочастотную транскраниальную электрическую, электромагнитную и магнитную стимуляцию лечебного характера для уточнения нейрофизиологических критериев оценки ее эффективности. Исследования проводились у здоровых людей (транскраниальная магнитная стимуляция аппаратом «НейроМС» 4 испытуемых), больных с затяжными посттравматическими бессознательными состояниями (электрическая стимуляция 6 человек от специализированного устройства Горьковского НИИ травматологии и ортопедии) и животных (электромагнитная стимуляция от физиотерапевтического аппарата "ИНФИТА" 17 интактных крыс породы Вистар) с детальной оценкой суммарной биоэлектрической активности, а также поведенческих или клинических показателей. Установлена зависимость эффекта транскраниальной стимуляции от исходного уровня межцентрального взаимодействия биоэлектрической активности мозга. Гиперсинхронизация биопотенциалов, выявленная в качестве важнейшего элемента реактивности на такого рода воздействия, может быть полезной для восстановления больных с церебральной патологией в случаях исходно сниженного уровня межцентрального взаимодействия, при отсутствии в мозге патологически усиленных функциональных связей.

*Работа поддержана грантами РФФИ №04-04-48428а и РГНФ № 05-06-06350а*

## **XX. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

### **ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ РИТМА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ DUODENUM В ТЕЧЕНИЕ ТРЕХДНЕВНОГО ГОЛОДАНИЯ У БЕЛЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС**

**Батухтин А.В., Петров Е.Ю., Батухтина Е.И.,  
Вьюгова Л.М.**

*Сибирский государственный медицинский университет,  
Томский государственный педагогический университет  
(г. Томск)*

Цель нашей работы – изучить, подвержена ли структура ритма периодической активности duodenum изменению в процессе адаптации организма к новым условиям существования. Показатели структуры ритма: ФА – количество фаз циклов активности, ( в том числе покой (П), непериодическая активность (НА), периодическая активность (ПА)); КФ – количество комплексов фаз циклов активности, П-НА-ПА-НА) – комплекс; ТНА – суммарное время, занимаемое в период регистрации НА в %; ТПА – то же, ПА в %; ТП – то же, П в %. Исследовались группы: сытых животных (контроль), голодавших 1, 2 и 3 сут. Было выявлено изменение структуры ритма периодической активности в течение трехдневного голодания. Наибольшие изменения в регистрируемой электрической активности наблюдались в первый день голодания: заметно возрастали ФА и КФ, ТПА имел наибольшую величину по отношению к другим исследованным группам, тогда как ТНА – наименьшую. Во вторые и третьи сутки голодания наблюдалась тенденция к восстановлению исходной структуры ритма: происходило снижение ФА и КФ, возрастание ТНА до уровня контрольных значений. Особенностью структуры ритма на третьи сутки голодания являлись низкое ТПА и высокое ТП по сравнению с группой контроля. Таким образом, трехдневное голодание вызывает временные компенсаторные перестройки периодической активности duodenum, переводящие систему пищеварения в новый режим функционирования. Представляет интерес изучение структуры ритма периодической активности duodenum при более длительных сроках голодания.

### **ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ DUODENUM БЕЛЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС**

**Батухтин А.В., Петров Е.Ю., Батухтина Е.И.,  
Вьюгова Л.М.**

*Сибирский государственный медицинский университет,  
Томский государственный педагогический университет  
(г. Томск)*

Электрическая активность головного мозга и duodenum регистрировалась одновременно при помощи специального электрода оригинальной конструкции. Активный электрод вживлялся в головной мозг по атласу Крига в точку со следующими координатами (от брегмы): А=2,0, R=1,0, на глубину 8,0 мм от твердой мозговой оболочки. Относительное содержание  $\alpha$ -ритма ЭЭГ анализировалось в соответствии с периодами электрической активности duodenum у сытых животных и голодавших 1, 2 и 3 сут. В контроле (сытые животные) относительное содержание  $\alpha$ -ритма оказалось наибольшим в периоды покоя по сравнению с периодами периодической и непериодической активности. Голодание незначительно изменяло этот параметр в периоды непериодической активности. Тогда как в периоды покоя и периодической активности duodenum относительное содержание  $\alpha$ -

ритма изменялось при голодании достоверно. В первые сутки голодания указанный показатель значимо возрастал при периодической активности и значимо уменьшался в периоды покоя по сравнению с контрольными значениями. На третьи сутки голодания относительное содержание  $\alpha$ -ритма в рассматриваемые периоды активности duodenum не имело достоверных отличий от контрольных значений. Значительный интерес представляет проведение аналогичных исследований при увеличении сроков голодания. Пробные эксперименты с потерей тощачковых соков из duodenum выявили тенденцию к возрастанию амплитудных характеристик по сравнению с контрольными значениями и появлению периодов низкочастотных высокоамплитудных колебаний ЭЭГ (1-2 в секунду).

### **ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАЗМЫ КРОВИ ПРИ ВВЕДЕНИИ НАНОАЛМАЗОВ В ОРГАНИЗМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Бондарь В.С., Барон А.В., Пузырь А.П., Бортников Е.В.,  
Барон И.И., Тяп А.Г., Селимханова З.Ю.**

*Институт биофизики СО РАН, Красноярский  
государственный университет, Международный научный  
центр исследований экстремальных состояний организма  
при Президиуме НЦ СО РАН, Красноярская государственная  
медицинская академия (г. Красноярск)*

Для специалистов, работающих над созданием новых нанотехнологий медицинского назначения, интерес могут представлять наноалмазы (НА) детонационного синтеза. Химический полиморфизм высокоразвитой поверхности НА определяет способность наночастиц адсорбировать биомолекулы, ионы металлов и другие соединения. Такой материал может найти применение в качестве адсорбента для выведения из организма токсичных соединений или в качестве носителя препаратов, применяемых в лечебных целях. Но использование нового материала в медицинской практике требует предварительной проверки его воздействия на организм, что и являлось целью данной работы. Были исследованы некоторые биохимические показатели плазмы крови лабораторных мышей ICR при длительном пероральном введении в их организм гидрозолей НА с разной концентрацией частиц. Показано, что у животных, в течение месяца потребляющих гидрозоль НА, отмечалась тенденция к снижению уровня холестерина. Выраженность эффекта возрастала с увеличением концентрации НА. Аналогичные изменения данного показателя отмечены через 6 месяцев. Обнаружено значительное (в 2,5-3,5 раза) снижение уровня билирубина в крови опытных животных через 1 и 6 месяцев потребления гидрозолей НА. Не выявлено зависимости между величиной наблюдаемого эффекта и концентрацией НА в гидрозоле. Не обнаружено существенных различий в активности  $\alpha$ -амилазы в крови контрольных и опытных животных через 1 и 6 месяцев эксперимента. Отмечалось существенное (в 2-3 раза) повышение уровня триглицеридов в крови животных, потребляющих гидрозоль НА в течение 1 месяца. Различия нивелировались через 3 месяца. Не выявлено существенной разницы в содержании общего белка у опытных и контрольных животных через 1 и 3 месяца. Но через 6 месяцев в крови опытных животных обнаружена тенденция к снижению общего белка крови. Величина эффекта возрастала с увеличением концентрации НА в потребляемом гидрозоле. Результаты свидетельствуют, что пероральное введение НА не приводит к гибели животных и наночастицы обладают биологическими эффектами действия в экспериментах *in vivo*. Рассматриваются и обсуждаются возможные механизмы наблюдаемых изменений.

## КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СЕНСОРНЫЙ ТЕРМОТЕСТ – ОПЫТ НАУЧНОГО И КЛИНИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Диверт В. Э.

ГУ НИИ физиологии СО РАМН (г. Новосибирск)

Количественный сенсорный термотест (КСТ) – психофизический метод оценки кожной терморепции у человека. Распространен в зарубежной клинической практике для диагностики функционального состояния холодовой и тепловой чувствительности, а также термической ноцицепции. В данной работе представлены результаты первого отечественного многолетнего опыта использования метода в двух модификациях: классической (method of limits) и MarStock (thermal sensory limen). Выявлены условия оптимального режима термораздражений для получения минимальных величин порогов чувствительности. Исследовано влияние измененного теплового состояния организма (экспозицией в различных условиях среды или физической работой) на кожную термочувствительность и получены аналитические выражения для расчета должных величин порогов. Проведен анализ связи локальной температурной чувствительности и локального кровоснабжения в норме и при действии местных факторов, изменяющих кожный кровоток, – барометрического давления и ионофореза норадреналина. Использование лазерного измерителя кожного кровотока и точечной термостимуляции показало, что появлению локальных термоощущений предшествуют адекватные изменения кровотока кожи. Исследовано модулирующее влияние острой и циклической нормобарической гипоксии (дыхание газовой смеси с 10 % O<sub>2</sub>) на кожную температурную чувствительность. Показана возможность ее адаптивных изменений при длительной тренировке организма ежедневными сеансами гипоксических воздействий. Приводятся данные клинического использования КСТ на примере больных диабетом, ишемической болезнью сердца и остеохондрозом.

## ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОЛИРОВАННЫХ КЛЕТОК СЕРДЦА

Егорова М.В., Афанасьев С.А.

Сибирский государственный медицинский университет,  
ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН (г. Томск)

Методика получения изолированных кардиомиоцитов (КМЦ) требует соблюдения достаточно жестких условий, является довольно сложной и дорогостоящей процедурой. Мы предлагаем несколько технических решений, которые позволили нам существенно упростить методику. Для выделения клеток использовали Krebs-Хенселейт буфер с добавлением таурина и бычьего сывороточного альбумина. Перфузия бескальциевым Krebs-Хенселейт буфером составляла не более 5 минут. Ферментативную обработку осуществляли комбинацией коллагеназы (0,2 мг/мл) и проназы (0,1 мг/мл). Ферментативный раствор содержал кальция не более 0,25 мМ. Ретроградная перфузия сердца ферментативным раствором и объем перфузионной камеры позволяют существенно снизить количество используемых ферментов при обработке одного сердца крысы. Минимальное время ферментативной обработки в наших условиях – 20 минут. Для получения большего количества клеток необходимо 40 минут. Механическая обработка сведена к минимуму: ресуспендирование и однократное осаждение клеток центрифугированием. Использование модифицированной таким образом методики обеспечило получение морфологически целых и жизнеспособных КМЦ из сердца взрослой крысы. Состояние полученных клеток оценивали по результатам световой и электронной микроскопии, жизнеспособность клеток определяли с использованием трипанового синего.

## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТЕЗИГРАФИЯ: ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПРИ ОЦЕНКЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Камакин Н.Ф., Мартусевич А.К.

Кировская государственная медицинская академия (г. Киров)

К настоящему времени детерминирована информационная нагрузка биологических сред организма человека, отражающих протекание метаболических процессов, следовательно, и состояние гомеостатических механизмов на различных уровнях организации (клеточном, тканевом, организменном). По данным литературы, тезиграфический тест трактуется как метод оценки способности к кристаллизации динамической системы «биологическая жидкость – базисное (кристаллообразующее) вещество», т. е. индикация трансформации процесса дегидратации последнего. В связи с этим целью работы являлся поиск новых вариантов извлечения информации, сокрытой в качественном и количественном составе биологических жидкостей. Изучено поведение различных биологических субстратов (слюна, моча, слеза и т. д.) 75 практически здоровых лиц и 60 пациентов различного профиля при их ассоциированном с базисным веществом высушивании. Впервые для изучения особенностей инициированного кристаллогенеза биологических сред использован метод дифференциальной тезиграфии, основанный на принципе сравнительной тезиграфии – исследовании характера воздействия биологической среды на кристаллизацию 0,9 % раствора NaCl, и включающий соотносительное рассмотрение влияния биожидкости на различные базисные вещества (4 % раствор KCl, 0,25 % раствор новокаина, 5 % раствор ε-аминокапроновой кислоты и т. д.). Установлено, что возможен анализ результатов инициированного биологическими субстратами кристаллообразования различных по своему химическому составу веществ, используемых в качестве базисных как альтернатива 0,9 % NaCl, по традиционной схеме сравнительной тезиграфии.

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕЙТРАЛИЗАТОРА «ГАММА-7» НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Канатова И.Т.

СОГУ (г. Владикавказ)

Целью данного исследования является изучение восстанавливающего действия нейтраллизатора «Гамма-7» на некоторые системы организма человека. Нейтраллизатор «представляет собой пассивный широкополосный автогенератор тонких физических полей (ТФП), включающий только при воздействии внешних излучений. Аппарат предназначен для защиты человека, биообъектов и техники от вредных энергетических аномалий. Изучение влияния нейтраллизатора на органы и системы организма проводилось у 5 испытуемых в возрасте от 35 до 60 лет. Диагностику функционального состояния организма проводили на компьютере с использованием диагностической карты по диаграммам Накатани и таблицам Риодораку сначала до, а затем и после 30-минутного и длительного контакта с прибором. Диаграмма Накатани изображает на экране цветную диаграмму состояния меридианов разных органов (легких, сердца, печени, почек, желудка, кишечника), а таблица Риодораку – диаграмму Накатани в цифрах, что позволяет провести статистическую обработку полученных данных. Как показали наши исследования, практически все испытуемые жаловались на головные боли, слабость, раздражительность, плохой сон. У одного испытуемого отмечались боли в суставах, а другого – признаки обострения гайморита. О способности внутренних органов выполнять свою работу мы судили по высоте столбиков и их окраске на диаграммах. Высота столбиков от –7 до +7 расценивается как пределы нормы. Голубые столбики отражают нормальное

функционирование органа. Желтые – результаты, не выходящие за двойной предел нормы, а красные указывают на патологические сдвиги в работе органа. У 3 обследуемых компьютерная диагностика показала нарушение функции печени и желчного пузыря и снижение энергетического обеспечения легких и сердца у 2 обследуемых. Через час после 20 минут контакта с прибором по данным диаграмм нормализовался энергетический баланс организма. Согласно нашим данным при аппликации прибора на болевые участки тела боль вначале может несколько усилиться, а затем успокоиться, и это не зависит от локализации боли. Такой обезболивающий и противовоспалительный эффекты мы наблюдали при ношении прибора в течение 2-3 месяцев у обследуемых с гайморитом и артритом, частота обострений которых за год снизилась с 5-6 до 1-2. Следует отметить, что эти обострения стали менее болезненными и продолжительными. У всех испытуемых резко уменьшилась утомляемость и повысилась работоспособность, у 50 % обследуемых несколько сократилась продолжительность сна и улучшился эмоциональный настрой. Таким образом, нейтрализатор при длительном его использовании оказывает выраженный оздоровительный эффект, выражающийся в нормализации общего состояния организма, улучшении эмоционального настроения и увеличении энергетического потенциала, и может быть использован как с защитной, так и с лечебной целью.

#### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПЛОДОВ ПРИ ПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

*Константинова Н.Н., Назарова Л.А., Петрова О.П., Павлова Н.Г.*

*НИИ акушерства и гинекологии им. Д.О. Отта РАМН (г. Санкт-Петербург)*

В лаборатории физиологии и патофизиологии плода НИИ АГ им. Д.О. Отта РАМН была разработана и в дальнейшем усовершенствована экспериментальная модель ограничения плацентарного кровотока на самках кролика и крыс. Эти животные имеют непродолжительную беременность, двурогую матку, позволяющую создавать плацентарную недостаточность в одном из них в условиях одного материнского организма. Уменьшение маточно-плацентарного кровотока вызывали путем ограничения притока крови к материнской части плацент путем перевязки 1/3 их преплацентарных сосудов непосредственно у плодовместилищ плодов в одном роге матки у самок кролика на 18-й день, у крыс – на 12-й день беременности. В зависимости от характера эксперимента возможно в различные последующие дни беременности при повторном чревосечении вводить плодам в контрольном и подопытном роге необходимые исследователю датчики для регистрации электрокардиограмм, температур, а также катетеры для непосредственного введения плодам различных фармакологических веществ. Провода от электродов, маркированные разными цветами хлорвинилового оболочки, выводили через кожу самки за ушами. Хронические опыты проводили через сутки после последней операции при естественном сидячем положении самок. Данные передаются на регистрирующие устройства. Обеспечивается поминутный мониторинг снимаемых показателей на экране и жестком диске компьютера при помощи оригинального программного обеспечения.

#### **ЦИТОХИМИЯ МОНОНУКЛЕАРОВ КРОВИ ПРИ ПРОТОЧНОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ**

*Кривошеина О.И., Хлусов И.А., Запускалов И.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Любой патологический процесс первоначально реализуется на клеточном уровне, сопровождаясь изменениями

ультраструктуры и метаболизма клеток при модулирующем влиянии факторов микроокружения. Возможно, одним из подобных факторов является направленное движение внутриглазной жидкости в полости глазного яблока. Культуру мононуклеаров крови инкубировали при постоянном движении питательной среды. Для контроля клетки культивировали в статических условиях. Длительность культивирования 24, 48 и 72 часа. Клеточный материал исследовали цитохимическими методами на  $\alpha$ -нафтилацетатэстеразу и щелочную фосфатазу. Через 24 часа цитохимическая активность, независимо от условий культивирования, соответствовала профилю мононуклеаров крови. Через 48 часов среди мононуклеаров, культивируемых в проточных условиях, выявлялись клетки, характер цитохимических реакций в которых указывал на их принадлежность к фибробластической популяции. Через 72 часа выявлялись клетки, фенотип которых соответствовал активно синтезирующим фибробластам. Подтверждением функциональной активности служило и обнаружение тонких соединительно-тканых волокон. В стандартных условиях ферментативный профиль мононуклеаров в течение всей серии экспериментов соответствовал клеткам мононуклеарного ряда. При культивировании мононуклеаров крови в проточных условиях отмечаются повышение и перестройка их ферментативной активности. Обнаруживаемые среди мононуклеаров молодые мезенхимальные клетки быстро дифференцируются в зрелые формы, продуцирующие коллаген. Эти процессы могут быть патогенетической основой развития фиброваскулярной пролиферации в полости глазного яблока.

#### **ГАЗОЖИДКОСТНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ ПЛАЗМЕННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ**

*Людигина А.Ю., Кочан Т.И., Бойко Е.Р.*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар)*

Изучение метаболизма органических кислот (ОК) плазмы человека, в частности кислот цикла Кребса, имеет важное значение как в оценке различных физиологических состояний, так и в понимании механизмов функционирования метаболических путей, поскольку концентрация этих кислот в плазме крови отражает их концентрацию во всем организме. Цитрат, например, рассматривают в качестве показателя интенсивности процессов синтеза и распада жирных кислот,  $\alpha$ -кетоглутарат участвует в реакциях переаминирования; яблочная и щавелево-уксусная кислоты обеспечивают функционирование «малатного челнока». Газожидкостная хроматография (ГЖХ) в настоящее время признается наиболее приемлемым методом идентификации ОК в биологических жидкостях человека и их количественного определения, поскольку позволяет получать наиболее комплексные и информативные результаты. Нами разработан и апробирован метод газохроматографического анализа ОК цикла Кребса в плазме крови. ГЖХ анализ метиловых эфиров кислот цикла Кребса проводили на газовом хроматографе «Кристалл 2000М» с пламенно-ионизационным детектором и кварцевой капиллярной колонкой (25 м×0,2 мм). В качестве газа-носителя использовали гелий. Идентификацию пиков осуществляли на основании времен удерживания стандартов ОК. Метод позволяет идентифицировать в образцах плазмы лактат, пируват, фумарат, сукцинат, малат, кетоглутарат, цитрат и ряд длинноцепочечных жирных кислот.

*Работа поддержана грантом научных проектов молодых ученых и аспирантов УрО РАН 2004 г.*



## К ВОПРОСУ О ТЕЗИОКРИСТАЛЛОСКОПИИ ЖИДКИХ СРЕД ГЛАЗА

*Мартусевич А.К., Абрамова Т.В.*

*Кировская государственная медицинская академия (г. Киров)*

История использования феномена дегидратации офтальмологами насчитывает более 40 лет. За это время были выполнены многочисленные работы, касающиеся морфологии различных жидких сред глаза, однако на протяжении достаточно длительного времени основным подходом к изучению результата высушивания биосреды является визуально-логический анализ. В последнее время в связи с широким привлечением методов компьютерного считывания информации с кристаллоскопической фазии получает развитие направление количественной аппаратной оценки результатов кристаллообразования, однако визуальный количественный анализ фазий биосред глаза практически не разработан, что являлось *целью работы*. Нами проведено комплексное исследование физико-химических свойств слезной жидкости практически здоровых лиц различного возраста (75 человек, в том числе 21 ребенок), а также пациентов, лечащихся консервативно по поводу патологии офтальмологического профиля (синдром сухого глаза – 31 человек), при помощи тезиокристаллоскопии. Базисным веществом при выполнении тизиграфического компонента служил раствор хлорида натрия изотонической концентрации. Установлено, что слезная жидкость обладает своеобразной тезиокристаллоскопической структурой, значительно отличающейся от других биосред, хотя возможна оценка ее по общим критериям. Четко выделяется возрастная эволюция тезиокристаллоскопической фазии слезы, обусловленная изменением ее физико-химических свойств в онтогенезе. Наличие у обследуемого офтальмологической патологии, в частности синдрома сухого глаза, существенно трансформирует качественный и количественный составы высушенного образца слезной жидкости, а также изменяет результат инициированного кристаллогенеза.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ФИЗИКО-БИОХИМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ КАК ОТРАЖЕНИЕ МОРФОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

*Мартусевич А.К.*

*Кировская государственная медицинская академия (г. Киров)*

Несмотря на более чем двухсотлетнюю историю развития наших представлений о методе «выветренных солей» и сорокалетнее использование кристаллографических методов исследования в медицине и биологии, за этот период не сформировано единой интегративной теории кристаллизации, хотя к этому существуют определенные предпосылки. Так, Е.Г. Рапис создала теорию кристаллизации белка («Протос»), а В.Н. Шабалиным и С.Н. Шатохиной предложена теория «функциональной морфологии биологических жидкостей». Является значимым тот факт, что данные теории касаются лишь отдельных аспектов феномена кристаллизации. В связи с этим нами была разработана информационная физико-биохимическая теория кристаллизации биосубстратов, которая базируется на рассмотрении их свободного и инициированного кристаллогенеза как многогранного процесса формирования новых межмолекулярных связей, образования конформационных пространственных структур кристаллического и аморфного строения (в зависимости от компонентного состава биологической жидкости, в котором реализуется генетическая информация, а также проявляется функциональная активность органов и тканей), протекающего по физическим законам и описываемого математически. В соответствии с положениями данной теории нами были изучены особенности дегидратационных свойств биоматериала практически здоровых лиц с учетом их функционального состояния и больных терапевтического профиля. Установлено, что существуют общие закономерности формирования тезиокристаллоскопической картины биосред в норме и при патологии.

## МЕТОД БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПО ПАРАМЕТРАМ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА НА АПК «ВАРИКАРД»

*Поскотникова Л.В., Шалкин П.В., Семенов Ю.Н.,  
Соснина Е.И., Тренина А.В.,*

*Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН  
(г. Архангельск), ИВНМТ «Рамена» (Рязань),  
Поморский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова (г. Архангельск)*

Сеансы биологической обратной связи (БОС) по параметрам вариабельности сердечного ритма (ВСР) проводили на АПК «Варикард» (ИВНМТ «Рамена», г. Рязань) с модифицированной программой, позволяющей задавать маркеры диапазонов временных и спектральных характеристик ВСР. Обследовано 45 практически здоровых подростков в возрасте от 11 до 16 лет; им проведена 1 серия из 4 этапов по 5 минут (фон, БОС в спокойном состоянии, БОС после физической пробы Мартине), а также 2 взрослых в режиме динамического наблюдения – 10 серий. Предложена стратегия «свободного поиска», т.е. обследованных не ограничивали рамками конкретной дыхательной или аутогенной методики; при этом HF-часть спектра должна стремиться быть равной или выше LF-части спектра. Исследователем осуществлялся визуальный контроль за частотой дыхания. Такой подход позволяет выявить функциональные резервы дыхательной (парасимпатической части) вегетативной регуляции. Установлено, что наиболее однозначный эффект БОС по параметрам ВСР удался у лиц с исходно высокой активностью симпатического тонуса, при этом эффект БОС лучше проявляется после физической пробы, а новый алгоритм вегетативной регуляции формируется к 4-5-му сеансу. Оптимизирующий эффект БОС выражается в выравнивании баланса высокочастотной и низкочастотной частей спектра, снижении ИН или VLF и увеличении TP, RMSSD, RRmax/RRmin.

*Выражается искренняя признательность Фонду содействия отечественной науке.*

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ПЕРОРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ ГИДРОЗОЛЕЙ НАНОАЛМАЗОВ

*Пузырь А.П., Бондарь В.С., Бортник Е.В.,  
Селимханова З.Ю., Тянь А.Г., Манашиев Г.Г.*

*Институт биофизики СО РАН, Международный научный  
центр исследований экстремальных состояний организма  
при Президиуме НЦ СО РАН, Красноярская государственная  
медицинская академия (г. Красноярск)*

Уникальные свойства наноалмазов (НА) взрывного синтеза (размер 4-6 нм, площадь поверхности 420 м<sup>2</sup>/г), выраженные адсорбционные свойства и другие характеристики позволяют считать их перспективным материалом для медико-биологических приложений. Данные о влиянии НА на организм практически отсутствуют из-за низкой коллоидной стабильности золей, затрудняющей их введение в организм. Полученные высокостабильные гидрозоли НА позволяют полностью исключить воду в рационе животных. В экспериментах в зависимости от концентрации золей (0,002÷0,05 вес. %) перорально в каждый организм белых беспородных мышей ICR в среднем за 6 месяцев поступило в пересчете на сухой вес 16-450 мг НА. Прием гидрозолей не вызывал у опытных животных по отношению к контрольным увеличения смертности, существенных различий в динамике прироста общего веса и процентного соотношения веса внутренних органов к весу животного. Через 1,5÷2,0 месяца в опыте наблюдалось повышение лейкоцитарного фона до 70 %. От животных, постоянно принимающих гидрозоли (0,01÷0,05 вес. %), получено жизнеспособное потомство, что может свидетельствовать об отсутствии негативного влияния на репродуктивную функцию. Таким образом, наноалмазы, обладающие высокой коллоидной стабильностью и не вызывающие гибель животных, являются перспективным материалом для биологии и медицины.

## XXI. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

### МУЛЬТИФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

*Алилуев А., Бразовский К.С., Кистенев Ю.В., Пеккер Я.С.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Сердечный ритм подвержен существенному влиянию различных внешних и внутренних факторов, многообразие которых приводит к его сильной нестационарности. Нестационарность сердечного ритма, в частности, длительности сердечного сокращения влечет за собой изменение статистических свойств кардиограммы с течением времени и, следовательно, неадекватность описания этих свойств в терминах статистических характеристик.

Фрактальный анализ является одним из эффективных методов исследования квазислучайных существенно неоднородных данных. В данной работе представлен анализ вариативности сердечного ритма в терминах мультифрактального формализма, основой которого является представление нестационарного сигнала в виде некоторой меры, характеризующей плотностью распределения  $\rho_i(\delta)$ :  $\sum_i \rho_i(\delta)=1$ , где  $\delta$  – интервал усреднения исходного нестационарного сигнала.

Результаты анализа плотности распределения  $\rho_i(\delta)$  различных кардиограмм показали, что в ряде случаев наблюдается степенная зависимость моментов распределения  $\rho_i(\delta)$  от величины интервала усреднения  $\delta$ , что говорит о наличии самоподобия распределения меры, характеризующий данный сигнал. В докладе также обсуждаются качественные и количественные критерии нестационарности кардиограммы в терминах мультифрактального формализма.

### ВОЗДЕЙСТВИЕ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКИМ РЕНТГЕНОВСКИМ ИЛИ МИКРОВОЛНОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ НА ПРОТЕКАНИЕ РЕАКЦИИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ОКИСЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ

*Афанасьев К.В., Большаков М.А., Ростов В.В.*

*Институт сильноточной электроники СО РАН (г. Томск)*

Авторами ранее было установлено, что 5-минутное воздействие импульсно-периодическим рентгеновским (ИПРИ) или микроволновым (ИПМВИ) излучениями влияет на протекание ряда биологических процессов, проявляющихся в прерывании развития дрожжей, в уровне ДНК опухолевых клеток, в некоторых биохимических показателях крови лабораторных животных. При этом наблюдалась зависимость эффектов от частоты повторения импульсов. Цель настоящей работы – исследовать влияние импульсно-периодического рентгеновского или микроволнового излучения на модельную ферментную систему, функционирующую в бесклеточной среде. Использовался стандартный набор для определения глюкозы. Реакционную среду подвергали 5-минутному воздействию ИПРИ или ИПМВИ, и спектрофотометрическим методом определялось количество конечного продукта окисления глюкозы. Источником ИПМВИ служили импульсный магнетронный генератор МИ-505 (несущая частота 10 ГГц, пиковая мощность 40 кВт, длительность импульсов 330 нс), источником ИПРИ было тормозное рентгеновское излучение электронного пучка ускорителя Sinus-150 (ускоряющее напряжение 260 кВ, ток электронного пучка 2,5 кА,

длительность импульса 4 нс, доза  $2 \times 10^{-5}$  Гр/импульс). Воздействие не оказывало статистически значимого изменения оптической плотности растворов во всем использованном диапазоне частот повторения импульсов ИПРИ и ИПМВИ (3-40 Гц), что свидетельствовало об отсутствии влияния на функционирование ферментов.

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ И ТОЧНОСТИ ДИАГНОСТИКИ

*Баньков В.И., Болт Д.Г., Баньков Д.В.*

*Уральская государственная медицинская академия  
(г. Екатеринбург)*

Изучение пространственно-временной организации характеристик низкочастотного импульсного модулированного электромагнитного поля (ЭМП) непосредственно в живых тканях органов позволило представить механизм взаимодействия поля с живым организмом. Если воздействие на живой организм осуществляется модулированным импульсом ЭМП, несущим информационную компоненту, то в живом органе, обладающем гетерогенной средой и вполне определенной дисперсией, организованной по типу коаксиального тела, спектральная энергия низкочастотного импульса периодически переходит от одной модулирующей гармоники к другой. Это происходит в соответствии с инверсиями R, L, C параметров системы колебательных контуров, работающих в импульсном режиме. В момент переходного процесса, осуществляемого по закону Мэнли-Роу, генерируется гармоника ответного сигнала, информационные и энергетические компоненты которого соответствуют функциональной и морфологической характеристикам живого органа. Уникальные свойства ответного сигнала позволили создать диагностический комплекс «ЛИРА-100» – «инструмент», позволяющий точно и индивидуально оценивать изменения состояния функциональных систем человека и животных при различного рода воздействиях. С другой стороны, ответный сигнал позволил организовать контуры управления лечением с использованием обратной биологической связи. Подобные технологии представлены аппаратами АНЭБ-«Гефест» (Изумруд-020КМ) и «Трифолиум».

### БИОУПРАВЛЕНИЕ: ФОРМАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И АДАПТАЦИЯ СИГНАЛА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

*Бразовская Н.Г.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

В России и США имеется большой опыт использования метода адаптивного биоуправления для немедикаментозной коррекции функциональных отклонений в состоянии организма. В процессе биоуправления испытуемый обучается изменению регулируемого параметра организма, применяя различные способы саморегуляции (к примеру, релаксацию) и отслеживая изменения сигнала обратной связи на экране монитора. В период с 1994 по 2002 г. нами был разработан комплекс устройств, предназначенных для оценки и коррекции состояния вегетативной нервной системы на основе анализа вариативности сердечного ритма. В разработанном нами

программном обеспечении применены уникальные алгоритмы оценки эффективности биоуправления в реальном времени, непосредственно во время сеанса, а также алгоритмы автоматической адаптации сигнала обратной связи к индивидуальным особенностям конкретного человека (Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2004612109 от 15 сентября 2004 г.). В отличие от традиционных систем с биологической обратной связью, комплекс «БосТон» не только предъявляет пациенту текущую информацию о величине отклонения регулируемого параметра от должного значения, но и производит непрерывную оценку эффективности биоуправления и необходимую коррекцию задающего сигнала. Для оценки эффективности биоуправления используются 3 группы критериев: временные, позволяющие оценить скорость достижения испытуемым должных значений регулируемого параметра и длительность их удержания на заданном уровне; интегральные, позволяющие оценить величину изменений параметра; энтропийные, характеризующие энергетические затраты на биоуправление. На основании оценки эффективности биоуправления во время сеанса происходит адаптивная коррекция сложности задания: при малой успешности тренинга уровень задающего сигнала плавно снижается, при длительном удержании пациентом регулируемого параметра на должном уровне сложность задания постепенно увеличивается. Предложенные алгоритмы оценки эффективности биоуправления и адаптации сигнала обратной связи могут применяться в самых различных методах БОС-тренинга, вне зависимости от вида регулируемого параметра. Такой адаптивный подход к процедуре биоуправления позволяет избегать фрустрационных реакций, утомления и делает обучение саморегуляции доступным самому широкому кругу пользователей, включая детей.

#### КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ АДАПТИВНОГО И НЕЙТРАЛЬНОГО РЕЖИМОВ ЭВОЛЮЦИИ БЕЛКОВ ВИРУСА ГЕПАТИТА С

*Варламова Е.С.*

*Новосибирский государственный университет  
(г. Новосибирск)*

Для вируса гепатита С характерны высокая инфекционность и способность ускользать от воздействия иммунной системы хозяина, это свойство частично связано с особенностями молекулярной эволюции вируса и его белков. Показано наличие в геноме вируса как высоко вариабельных, так и высоко консервативных участков. Получить информацию о скорости эволюции отдельных белков вируса, а также отдельных позиций данных белков можно с использованием критерия адаптивности, который является показателем воздействия отбора на белок или его позиции. Критерий адаптивности вычисляется как отношение  $\omega = d_n/d_s$ , где  $d_n$  – скорость фиксации несинонимичных замен, а  $d_s$  – скорость фиксации синонимичных замен. При положительном отборе  $\omega > 1$ , при нейтральной эволюции  $\omega < 1$ , так как синонимичные замены, согласно теории молекулярной эволюции Кимуры, не подвержены действию отбора. Участки белка, подверженные адаптивному отбору, могут являться функционально значимыми участками молекулы, а также адаптивный режим эволюции в целом для гена может говорить о приобретении данным геном новой функции. Высокие темпы эволюции характерны для генов белков оболочки вирусов, генов иммуноглобулинов. Настоящая работа посвящена исследованию адаптивного режима эволюции белков вируса гепатита С человека, а также выявлению на основе этих данных особенностей структурно-функциональной организации этих белков и их взаимодействия с клетками иммунной системы. В ходе работы был прове-

ден анализ критерия адаптивности для каждой позиции. Участки с высоким критерием адаптивности картировались на последовательности, для белков с известной пространственной структурой визуализировалось расположение данного фрагмента в глобуле. Был произведен статистический анализ корреляции сайтов, подверженных адаптивному отбору, с сайтами связывания иммуноглобулинов.

#### ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТИВНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИОЛОГИИ

*Воробейчикова О.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

В последнее время использование адаптивных тестов для оценки знаний студентов становится актуальным не только в связи с все более развивающимися идеями адаптивного образования, но и в виду активного развития дистанционного образования. К сожалению, использование адаптивных тестов как тестов, содержащих связанные задания, связано с определенными трудностями их составления. Особенно сложно выявить связи между заданиями тестов таких областей знаний, как физиология, биология и т.п., относящихся к так называемым слабо структурированным областям знаний. Как правило, связи в таких тестах определяются экспертами-специалистами предметной области. В настоящем докладе представлена методика построения адаптивных тестов, не зависящая от экспертов и основанная на статистической оценке результатов непосредственного тестирования студентов. Для построения связей между заданиями проводится непосредственное тестирование по всем заданиям теста. Связи оцениваются с помощью тетраэдрического коэффициента корреляции. Затем задания упорядочиваются в порядке возрастания их сложности. При проведении тестирования по такой структуре адаптация заключается в том, что при ответе студента можно спрогнозировать его ответ на задание, связанное с предъявленным, и не задавать его. Фактически структура, построенная по оценке непосредственного тестирования, является моделью усвоения знаний студентами, и поэтому результаты адаптивного тестирования по такой модели оказываются ближе к реальным, чем при тестировании по тесту со структурой, построенной экспертом.

#### ОБРАБОТКА ЗНАНИЙ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЯХ

*Карась С.И.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Обобщенные сведения о медико-биологических областях образуют интенциональную информацию, или знания. Под ними понимается совокупность закономерностей предметной области, используемых для постановки и решения определенных задач. Представление знаний можно определить как их формализацию посредством символьных обозначений в рамках определенной модели. Вне зависимости от модели представления желательным предварительное исследование структуры знаний по физиологии. Оно включает формирование множества информационных узлов, установку связей между ними, определение параметров полученного графа. Важным этапом является выявление кластеров знаний и поиск иерархий. Структура знаний в медико-биологических областях – объект профессионального интереса врачей-кибернетиков. Помимо теоретической базы, для выработки практических навыков студентов используется созданный в СибГМУ программный комплекс, основанный на производственной модели

представления знаний. Этот комплекс представляет оболочку для создания учебных экспертных систем, не требующую навыков программирования. Знания в системе представлены двумя взаимосвязанными формами – фактами и правилами. Именно на основе выявленной структуры знаний должна происходить разработка обучающих программ по физиологии. В ходе совместной работы с медицинскими экспертами студенты, наряду со знаниями, получают коммуникативный и психологический опыт. Технологии обработки знаний в рамках курса «Клиническая кибернетика» являются теоретической основой подготовки и практическим руководством в работе с медицинскими экспертами для студентов отделения медицинской кибернетики МБФ.

### **ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗИ КОМПОНЕНТ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ**

*Кетов П.Н., Юдин В.А., Карась С.И.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Многие исследователи проявляют интерес к психофизиологической адаптации (ПФА) как механизму, определяющему возникновение функционального напряжения организма и течение заболеваний. В настоящее время нет однозначной методики определения компонентов ПФА – психологической и физиологической. Целью данной работы является оценка связи актуального психологического состояния с показателями кардиоинтервалографии (КИГ) как вероятных компонент ПФА. Материалом исследования служили результаты обследования 300 студентов томских вузов в возрасте от 18 до 24 лет. Психологическое тестирование проводилось с помощью опросника SCL-90-R, КИГ – с применением клиноортостатической пробы. При обработке данных выявлены значимые ( $p < 0,01$ ) корреляции между многими показателями. Уровень межличностной сензитивности связан с амплитудой моды (АМо) клиноортостатической пробы (КП) ( $R=0,23$ ), показателем адекватности процессов регуляции (ПАПР) КП ( $R=0,23$ ), индексом напряжения КП ( $R=0,19$ ), индексом вегетативной реакции (ИВР) клино-ортостатической пробы ( $R=0,19$ ); уровень депрессии – с ПАПР КП ( $R=0,20$ ); уровень фобической тревожности – с АМо КП ( $R=0,20$ ), ИВР КП ( $R=0,17$ ); уровень паранойяльных симптомов – с АМо КП ( $R=0,21$ ), ПАПР КП ( $R=0,20$ ); индекс общей тяжести психологического состояния – с АМо КП ( $R=0,21$ ), ПАПР КП ( $R=0,20$ ). Наличие большого количества взаимосвязанных показателей психологической и физиологической составляющих ПФА подтверждает правомерность объединения этих компонент в одно состояние и обосновывает использование опросника SCL-90 и КИГ для их измерения.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ЭЛЕКТРОПУНКТУРНОЙ ДИАГНОСТИКЕ**

*Кулемзина Т.В., Таран С.С., Камков В.П.*

*Донецкий государственный медицинский университет  
(г. Донецк, Украина)*

Начиная с 50-х гг. прошлого столетия, в мире, и в особенности в Европе, все большее распространение получает альтернативная диагностическая технология – электропунктура по Р. Фоллю, а также методы, родственные ей. Метод основан на точных измерениях и предусматривает получение информации о состоянии органов и систем организма, сведенной в единую систему. В Украине создана новая технология, являющаяся модификацией классического подхода Р. Фолля. Принципиальным ее отличием является то, что для измерений

используется не постоянный, а переменный ток. Это позволило ввести новый параметр – показатель, характеризующий состояние клеток определенного органа (системы). Тем самым получаемые результаты отражают не только электропроводное сопротивление в биологически-активных точках, но и резонансные явления, связанные с определенной функциональной системой. Преимуществом такого подхода является меньшая чувствительность к условиям обследования – реактивная (клеточная) характеристика является достаточно стабильной и практически не изменяется под воздействием неинтенсивных влияний, которые носят случайный характер. Указанное обстоятельство повышает достоверность парных («до-после») измерений. В Донецком государственном медицинском университете им. М. Горького данная модификация электропунктурной диагностики используется как для потребностей клиники, так и для проведения научных исследований. Так, благодаря данному методу была, в частности, построена модель экологически обусловленной патологии, характерной для жителя крупного промышленного города, каким является Донецк.

### **КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИОНУКЛИДНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ГОМЕОСТАТИЧЕСКОГО УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ**

*Нестеров В.Г.*

*Белгородский государственный университет (г. Белгород)*

Радионуклидные технологии хорошо зарекомендовали себя при оценке состояния функциональных систем гомеостатического уровня организации, как в физиологическом эксперименте, так и в клинике. Неинвазивность радионуклидных методов и низкие лучевые нагрузки позволили у одного больного исследовать различные органы и системы. Однако традиционные подходы в организации радионуклидного обследования не позволяют полностью использовать диагностические возможности тестирования транзита радиофармпрепаратов (РФП). Нами предложены новые методы, в основе которых лежат двухиндикаторные исследования, полное использование фармакокинетической широты РФП, новые способы введения РФП. Так, например, изучение транзита последовательно введенных  $^{99m}\text{Tc}$ -альбумина и тиреотропного РФП позволяет, помимо определения параметров центральной гемодинамики, на порядок повысить точность оценки функциональной активности тиреоцитов,  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА и  $^{111}\text{In}$ -цитрина – функции почек и активности красного костного мозга,  $^{99m}\text{Tc}$ -макроагрегата альбумина и  $^{133}\text{Xe}$  – перфузии и регионарной вентиляции лёгких,  $^{99m}\text{Tc}$ -альбумина и  $^{99m}\text{Tc}$ -пертехнетата – проницаемости гематоэнцефалического барьера. Показана возможность использовать нефротропные, гепатотропные РФП для оценки состояния центральной гемодинамики, остеотропные РФП – фильтрационной активности почек. При этом оказалось возможным определение органных фракций минутного объема кровообращения. Сравнение распределения  $^{99m}\text{Tc}$ -макроагрегата альбумина при внутривенном и внутриселезеночном введении позволяет количественно определять порто-кавальные сбросы крови. Предложенные методы защищены патентами Российской Федерации и Украины. Комплексное использование разработанных методов у 256 онкологических больных второй клинической группы позволило повысить качество оценки состояния и характера адаптационно-компенсаторных реакций функциональных систем гомеостатического уровня организации на опухолевый процесс и лучевое лечение.

## К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ РЕГИОНАРНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

*Нестеров Д.В., Григоренко И.А.*

*Белгородский государственный университет (г. Белгород)*

При исследовании регионарной вентиляции лёгких широко используется сцинтиграфия лёгких при ингаляционном введении радиоактивных инертных газов, например газо-воздушной смеси  $^{133}\text{Xe}$ . Однако нами было замечено, что сцинтиграфия по традиционной методике не позволяет регистрировать количество радиоактивных газов при различных дыхательных маневрах в одних и тех же регионах лёгких. Для определения одних и тех же участков лёгкого на сцинтиграммах при различных дыхательных маневрах мы предложили использовать радиофармпрепарат, не меняющий своего места расположения относительно лёгочной ткани при дыхании – макроагрегат альбумина человеческой сыворотки, меченый  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -МАО), вводимый внутривенно и фиксирующийся в капиллярах лёгких. Обработаны результаты 11 сцинтиграфических исследований пациентов, у которых при клиническом и радиологическом обследовании патология лёгких была исключена. Сцинтиграфия проводилась на гамма-камере «Ohio Nuclear-110» (США). Последовательно проводились исследования с использованием  $^{133}\text{Xe}$  и  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -МАО. Одинаковость дыхательных манёвров контролировали спирографически. На сцинтиграммах лёгких по  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -МАО при глубоком выдохе делили каждое лёгочное поле на три «зоны интереса», равные по площади. Затем определяли скорость счёта импульсов в каждой «зоне интереса». На сцинтиграммах при других дыхательных маневрах восстанавливали последовательно «зоны интереса», передвигая границу между зонами до тех пор, пока скорость счёта импульсов не достигала скорости счёта импульсов этой «зоны интереса». На следующем этапе переносили «зоны интереса», определённые по  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -МАО, на тождественные по дыхательным манёврам ингаляционные сцинтиграммы. Расчёт статических объёмов и ёмкостей был традиционен. Значения регионарной жизненной ёмкости по предлагаемому методу для верхней и средней зон были на  $21,6 \pm 3,2$  % больше, чем значения по традиционным методам ( $p < 0,01$ ). В то же время отмечалось достоверное ( $p < 0,01$ ) уменьшение значений этих показателей в нижней зоне на  $28 \pm 4,3$  %.

## СИСТЕМНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В ОБЩЕЙ ПАТОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

*Новикова Т.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Базовым системным представлением об организме является модель, которая отражает концепцию гомеостаза в терминах теории управления. Однако многие проявления организма трудно объяснить лишь с позиций теории управления. Это эффекты сверхмалых воздействий, снижение уровня стохастичности физиологических колебаний в большом организме по сравнению со здоровым, неспецифичность реакций, несовпадение локализаций первичного ломота и патологической анатомии неинфекционных заболеваний и др. Для объяснения подобных явлений привлекаются различные теоретические модели. Ведутся также работы по обобщению экспериментальных данных с позиций системных представлений об организме. С другой стороны, в специальных медицинских дисциплинах, особенно в общей патологии человека, выделены общие закономерности функционирования организмов, которые можно сопоставить с теоретическими системными

моделями. В докладе предложены некоторые подходы к познанию организма как системы: описание жизнедеятельности на основе базовых представлений о целенаправленной деятельности; определение организма как динамической системы, элементами которой являются реакции, обеспечивающие метаболизм, защиту от повреждающих факторов, адаптацию и компенсацию; декомпозиция процесса поддержания гомеостаза в соответствии с известными способами управления – программным, циклическим, параметрическим – по структуре, по цели; представление организма как информационно-насыщенной динамической системы. Показана органичность включения системных представлений об организме в курс общей патологии и физиологии человека с целью совершенствования системности профессионального мышления в медицине.

## ПОИСК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ САЙТОВ ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ И ГЛИКОЗИЛИРОВАНИЯ РНК-ПОЛИМЕРАЗЫ III ЧЕЛОВЕКА С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ.

*Никитина Т.В., Тищенко Л.И.*

*Санкт-Петербургский государственный университет (г. Санкт-Петербург)*

РНК-полимераза III считывает гены стабильных нетранслируемых клеточных РНК, таких как 5S рРНК, тРНК, U6 мРНК, 7SK РНК, 7SL РНК, Alu-РНК и других (гены класса III). Эти РНК играют значительную роль в таких важных процессах в клетке, как рост, пролиферация и дифференцировка, и поэтому транскрипция, осуществляемая РНК-полимеразой III, находится в клетке под строгим контролем множества регуляторных путей. Имеющиеся данные позволяют предположить, что в этой регуляции участвуют протеинкиназы и протеинфосфатазы. Однако до сих пор отсутствуют прямые данные о модификациях субъединиц РНК-полимеразы III человека. Полный субъединичный состав этой полимеразы из клеток человека и первичная структура всех ее 17 субъединиц были выяснены лишь недавно. Появление этих данных позволило поставить задачу об исследовании принципиальной возможности модификации субъединиц РНК-полимеразы III человека. С помощью компьютерных программ, осуществляющих поиск потенциальных сайтов посттрансляционных модификаций белков (MotifScan, NetPhos 2.0 и YinOYan 1.2), в составе всех 17 субъединиц РНК-полимеразы III человека нами идентифицированы возможные сайты фосфорилирования и в составе 13 субъединиц – сайты реципрокного фосфорилирования и гликозилирования (сайты «инь-янь»). Из идентифицированных сайтов консервативными для человека (*S. cerevisiae* и *Sch. pombe*) являются 17 сайтов фосфорилирования в составе 7 субъединиц, из них 2 сайта в составе двух субъединиц являются также и сайтами «инь-янь».

*Работа поддержана грантом «Университеты России» ур.07.01.334.*

## ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЙВЛЕТ АНАЛИЗА К ОБРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ

*Светлик М.В., Бушов Ю.В.*

*Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск)*

Для анализа электроэнцефалограммы (ЭЭГ) применяются разнообразные математические методы. Ведущее место среди них занимает корреляционно-спектральный анализ. К недостаткам этого метода следует отнести требование эргодической

стационарности процесса, длина реализации ЭЭГ должна составлять не менее 10 периодов нижней гармоники сигнала. Для изучения быстрых нестационарных изменений спектра ЭЭГ данный метод не подходит. Наиболее эффективным в этом случае считается метод частотно-временного анализа сигналов на основе вейвлет преобразования. Основой вейвлет преобразования является свертка данных со всплескообразной функцией (вейвлетом), имеющей хорошую частотно-временную локализацию. Введя в подобное преобразование параметры временного сдвига и масштабирования, получаем возможность спектрально-временного анализа данных. В результате вейвлет анализа получаем оценку распределения энергии сигнала как функцию частоты и времени, которая позволяет судить о быстрых изменениях амплитудно-частотных характеристик сигнала в течение интервала дискретизации. В покое и при восприятии времени у 7 испытуемых регистрировали ЭЭГ в лобных, центральных, височных, теменных и затылочных отведениях по системе 10-20 % в частотном диапазоне 0-70 Гц. Для анализа ЭЭГ применяли вейвлет преобразование на основе вейвлета Morlet. Проведен анализ быстрых изменений спектра сигнала во времени. Полагаем, что данный тип анализа может быть эффективен при создании систем автоматического анализа ЭЭГ в реальном времени.

*Настоящее исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Минобрнауки РФ № Е02-0.6-340.*

### **ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ ФС С ПОМОЩЬЮ ЭЭГ-БОС У БОЛЬНЫХ С ДИСЦИРКУЛЯТОРНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ**

*Святогор И.А., Моховикова И.А., Федорова Н.В.*

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН  
(г. Санкт-Петербург)*

Стресс, или длительно текущее психоэмоциональное напряжение, приводит к нарушению в системе центральной регуляции, которая участвует в обеспечении всех форм деятельности. Стрессовая реакция в значительной степени реализуется через вегетативную нервную систему. При этом наиболее распространенными системными психогенными висцеральными нарушениями являются расстройства в деятельности сердечно-сосудистой системы. Оказалось, что гипертоническая и гипотоническая формы дисциркуляторных нарушений различаются не только по измененным показателям сердечно-сосудистой системы, но и изменением центральных регуляторных механизмов, определяемых нами по фоновым и реактивным паттернам ЭЭГ. Было показано, что при гипертонической форме наблюдались более выраженные отклонения биоэлектрической активности от нормальных значений, что выражалось большей неустойчивостью нейродинамических процессов и преобладанием процессов возбуждения. Направленная регуляция ФС ЦНС с помощью ЭЭГ-БОС приводила к нормализации не только параметров ЭЭГ, но и к оптимизации регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы, что у больных с гипертонической формой сопровождалось четким гипотензивным эффектом. Это свидетельствовало о снижении исходно-повышенной активации в структурах лимбико-ретикулярного комплекса и снижении симпатических влияний на сердечно-сосудистую систему. У лиц с гипотонической формой нормализация артериального давления была менее выраженной. Таким образом, чем более негативный сдвиг имели исходные показатели психофизиологического состояния, тем более выраженными были положительные эффекты биоуправления.

### **УРОВНИ СОГЛАСОВАНИЯ БИМЕДИЦИНСКИХ ДАнных В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ**

*Фокин В.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Анализ медико-биологических данных, разработка методов извлечения из них информации, формирования обобщенных оценок и принятия решений представляют собой активно развивающееся направление современных информационных технологий, методологической основой которого является системный подход. Тенденция усиления роли системных представлений при решении медико-биологических и клинических задач обусловлена как априорно слабой формализацией предметной области, так и спецификой функционирования биосистем как целостного объекта. Предлагается иерархическая модель уровней согласования данных, при построении которой учитываются системные требования, предъявляемые к массивам биомедицинских данных. В основу согласованности данных положено требование существования их инвариантных свойств, определяемых на соответствующем параметрическом множестве. Каждое инвариантное свойство связано с ограничением, наложенным на массивы данных, и проявляется в неизменности некоторых характеристик системы в пределах ее параметрического множества. Тип модельного описания биосистемы приводит к конкретизации как инвариантных свойств данных, так и уровня согласования данных. В зависимости от соотношения между измеряемыми переменными и измерительными каналами предложены три уровня согласования данных, характеризующие степень обобщения описания биосистемы. Согласование данных позволяет полнее использовать многомерные массивы биомедицинских данных для характеристики свойства сложных биосистем.

### **К ВОПРОСУ ОБ УСПЕШНОСТИ ЭЭГ-БОС ТРЕНИНГА**

*Черанкина Л.П.*

*Сибирский государственный университет  
физической культуры и спорта (г. Омск)*

Успешность нейробиоуправления зависит от исходной возбудимости, лабильности и неустойчивости нейродинамических процессов. Выбор обследуемыми разных стратегий ЭЭГ-БОС тренинга может отражать неодинаковую способность к обучению. С этой целью у 76 студентов II-V курсов СибГУФК был проведен курс ЭЭГ-БОС тренинга (15 сеансов), направленный на повышение мощности альфа-ритма левого полушария головного мозга. В соответствии с выбранным критерием успешности тренинга все обследуемые были разделены на 3 группы. Анализ курсовой динамики показал, что в группе высокоуспешных обследуемых (20 человек) средняя успешность первого сеанса тренинга составила 10 %, но уже ко второму сеансу она повысилась до 70 % и в дальнейшем не снижалась ниже 78 %. Средняя успешность в этой группе составила 79,07±2,42 %. В группе среднеуспешных лиц (21 человек) на первом сеансе тренинга успешность соответствовала 4,76 %, но уже на втором сеансе их успешность составила 33 %. Начиная с четвертого сеанса успешность тренинга в этой группе стабилизируется и варьирует в диапазоне от 42,1 до 75 %. Причем наиболее успешным у них является 14-й сеанс тренинга. Средняя успешность составила 44,36±2,2 %. В группе низкоуспешных обследуемых (35 человек) успешность первого сеанса тренинга составила 5,71 %, наиболее успешным сеансом для них оказался 15-й (успешность 28,6 %).

Большинство спортсменов этой группы по разным причинам не смогли пройти полный курс тренинга, его закончили только 14 человек. Средняя успешность составила  $11,29 \pm 1,84$  %. Таким образом, проведенный анализ полученных результатов свидетельствует о наличии разных стратегий нейробиоправления у лиц с разной успешностью ЭЭГ-БОС тренинга.

#### **ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИВАЮЩИХСЯ ТЕЧЕНИЙ В ОБЛАСТЯХ С ЛОКАЛЬНЫМИ СУЖЕНИЯМИ СОСУДОВ**

*Харламов С.Н., Боннот С.*

*Томский государственный университет (г. Томск), Политехнический университет (г. Париж, Франция)*

Проведен численный расчет стационарных и нестационарных развивающихся течений вязких сред в сосудах и артериях с локальным сужением с целью исследовать явления, связанные с рециркуляционным движением потока у стенок. Главное внимание уделяется эффективной разработке двух важных сторон проблемы моделирования течения высоковязкой сдвиговой среды в больших и средних сосудах: построению анизотропной модели, учитывающей особенности движения и структуру потока у стенки, а также изменение формы стенок; развитию эффективного численного метода для расчета сложного сдвигового течения. Несмотря на то, что исследование течений в трубах с жесткими стенками дает много полезной информации, точное моделирование артериальных течений требует включения в рассмотрение анизотропии процессов переноса, эффекта упругости стенок. С этой целью была разработана неанисотропная модель молярного переноса импульса к описанию сдвигового потока. Результаты расчетов позволяют отметить, что более мелкий шаг точнее описывает отрывное течение за местом сужения, застойные и рециркуляционные зоны. В областях сужения формируются выраженные пограничные слои. Поле давления характеризуется большим градиентом в области, расположенной перед сечением с минимальным радиусом, низким давлением в области, расположенной за этим сечением.

#### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ И ТЕПЛООБМЕНА ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОТОКА В КОРОТКИХ УЧАСТКАХ СОСУДОВ**

*Харламов С.Н., Дашкин М.Г.*

*Томский государственный университет (г. Томск)*

Данная работа посвящена исследованию течений, осложненных теплообменом, и имеет цели: построения эффективного численного алгоритма для расчета процессов переноса тепла, массы и импульса в вихревых развивающихся потоках; исследования особенностей течения и теплообмена при движении жидкости по короткому участку сосуда. При определении достоинств алгоритма первоначально рассматривалось установившееся ламинарное, а затем и вихревое осесимметричное течения несжимаемой однородной жидкости и теплообмен в сосудах с жесткой стенкой постоянного и переменного поперечного сечения. Процедура численного интегрирования уравнений неразрывности, движения в приближении «узкого канала», энергии включает использование неравномерных сеток, неявных конечно-разностных схем, схем расщепления по физическим процессам с последующим применением методов прогонки и установления. В расчете поля давления используется оригинальный метод, одновременного с полем скорости нахождения градиента давления. Установлено, что

алгоритм надежен в расчетах течений с особенностью границ течения, включающих неоднозначные эффекты конвективного и диффузионного взаимодействия в потоке. Что касается расчета более сложных турбулизированных течений, то точность их предсказания будет существенно зависеть от выбора соответствующей модели турбулентности, способной адекватно описать предельные переходы к ламинаризации. В данных условиях очень высоки возможности двух параметрических динамических и скалярных моделей.

#### **БИОУПРАВЛЕНИЕ: ТЕХНОЛОГИЯ ИЛИ МЕТОДОЛОГИЯ**

*Штарк М.Б.*

*ГУ НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАН (г. Новосибирск)*

Биоуправление как лечебно-восстановительная технология состоялась довольно давно. В середине 70-х гг. ААРВ уже демонстрировала перечень заболеваний – от мигрени до бронхиальной астмы и нарушений мозгового кровообращения, где уместность приспособительного регулирования, базирующегося на витальном механизме адаптивной обратной связи, уже не требовала дополнительных доказательств. Однако широкое использование современных информационных технологий, с одной стороны, и неукротимое внедрение исследовательской компоненты биоуправления в психофизиологическую область с другой, изменило координаты технологии, возможно, сделав ее единственно верной независимо от нозологической принадлежности заболевания. Биоуправление естественным ненасильственным образом превратило пациента (и испытуемого) из обычно пассивного объекта врачебных манипуляций в активного субъекта всего лечебно-реабилитационного процесса. Качественно изменился характер альянса «врач (coach) – пациент», уравнив их ролевые функции. Биоуправление из технологии естественным образом трансформируется в методологический инструмент, гарантирующий а priori качественно новый результат. Следует исходить из того, что основной «адрес-мишень» на тестовом, тренировочном, диагностическом и лечебно-восстановительном этапах локализован в механизмах саморегуляции функций. Именно к ним обращаются в экстремальных условиях, требующих принципиально новых тактических стандартов. Механизмы саморегуляции – это единственное, чем в конце концов располагает пациент и что остается в распоряжении врача в связи с попытками предотвратить развитие заболевания или к чему обращаются ввиду безуспешной медикаментозной терапии. Феномен саморегуляции становится опорой тестового и восстановительного процессов. Однако механизмы саморегуляции физиологических функций, как правило, глубоко «зарепрессированы» в здоровом и больном организмах, они редко актуализируются, приобретая характер практической методики. Единственной технологией, которая обращена к этим механизмам, обеспечивающая эффективные параметры реагирования – например, минимальный латентный период, гибкий характер поиска оптимального режима, наконец, пластичность регуляторных систем, в первую очередь, нервной, – является, несомненно, биоуправление. В докладе будут представлены основные теоретические и практические проблемы биоуправления. Варианты – электроэнцефалографический (альфа-, бета-, тета/бета-биоуправление), электромиографический, температурный, капнографический. Программно-аппаратная реализация биоуправления. «БОСЛАБ» – программная инструментальная система генерации прило-

жений. Игровое биоуправление. Синтез визуальной обстановки и адаптивная модификация психофизиологических паттернов. Перспективные траектории развития биоуправления: сетевые варианты, семейные варианты.

### **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ**

**Юдин В.А., Кетов П.Н., Карась С.И.**

*Томский государственный университет,  
Сибирский государственный медицинский университет  
(г. Томск)*

Нашим коллективом было проведено обследование 500 студентов томских вузов, в результате которого были выявлены анамнестические и психологические признаки, информативные для скрининга психофизиологической дезадаптации. На основе полученных данных разработан и реализован программный комплекс «Profi», включающий базу данных и экспертную систему оценки психофизиологической адаптации. Программный комплекс предназначен для сбора, хранения, обработки данных анамнеза, психологического статуса и автоматизированного принятия решения об

отнесении пациента к одной из групп по уровню психофизиологической адаптации (1 – «адаптированные», 2 – «относительно адаптированные», 3 – «дезадаптированные»). Для сбора анамнеза применяется специально разработанный анамнестический опросник, а для оценки психологического статуса используется опросник выраженности психопатологической симптоматики SCL-90-R. Программный комплекс включает в себя 3 основных модуля: Profi-анамнез, Profi-SCL-90 и Profi-Doctor. Два первых модуля рассчитаны на самостоятельную работу пациента с программой, а модуль Profi-Doctor предназначен для медицинского персонала. В нем реализован алгоритм включения пациента в одну из трех групп психофизиологической адаптации, вывод результатов на печать. Программный комплекс построен с использованием архитектуры «клиент-сервер», благодаря этому возможна одновременная работа неограниченного числа пользователей.

Разработанная нами компьютерная система в данный момент успешно эксплуатируется в санатории-профилактории Томского государственного университета с целью классификации студентов на группы по уровню адаптации с последующим назначением необходимых профилактических и оздоровительных мероприятий.



## ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

## А

Абрамова Т.В., 185  
 Абрамовских Н.А., 155  
 Абубакирова О.Ю., 123  
 Августинович Д.Ф., 64  
 Аверин Э.М., 8, 117  
 Авилов О.В., 134  
 Агафонов В.И., 94  
 Агеев И.В., 45  
 Адамян А.Т., 87  
 Азаров Я.Э., 23  
 Айзман Р.И., 53, 55, 110, 153, 166, 167  
 Акбашева О.Е., 4  
 Аксенов М.М., 81  
 Аксиров А.М., 112  
 Алдашев А.А., 107  
 Алексеев В.В., 92  
 Алексеева О.В., 35, 37  
 Алексеенко Т.В., 62, 102  
 Алексейцев А.В., 31  
 Алехина Т.А., 27, 64  
 Алиев О.И., 14, 40  
 Алиева А.А., 127  
 Алилуев А., 186  
 Алишеров А.Ш., 107  
 Алферова И.Н., 142  
 Альбах Л.В., 15  
 Альперина Е.Л., 94, 95  
 Альсов С.А., 178  
 Аминев Р.Ш., 4  
 Амстиславская Т.Г., 27, 88, 103, 109  
 Ананьев В.Н., 4  
 Ананьев Г.В., 4  
 Ананьева В.Н., 171  
 Ананьева О.В., 4  
 Андреев Д.А., 134, 157  
 Андреева Е.М., 110  
 Андреева О.Г., 144  
 Андрианов В.В., 25  
 Андрианова С.А., 33  
 Андриянова С.А., 64  
 Аникина Т.А., 21  
 Антонова С.С., 102  
 Анфиногенова Я.Д., 49, 114, 116  
 Анциферова О.А., 47, 179  
 Арефьева А.В., 155  
 Арташян О.С., 146  
 Артюхов В.Г., 123  
 Асатиани А.В., 19  
 Асеева И.В., 175  
 Афанасьев Е.А., 134, 157  
 Афанасьев К.В., 186  
 Афанасьев С.А., 16, 183  
 Афтанас Л.И., 7, 64, 66, 68, 72, 77, 172, 176, 180  
 Ахматова Н.А., 138  
 Ашмарин И.П., 10

## Б

Бабакин Е.А., 138  
 Бабенко О.А., 52, 53  
 Бабушкина Н.П., 171  
 Багаева Т.Р., 82  
 Багинская Н.В., 103  
 Багрянская Е.Г., 28  
 Баева Н.А., 153  
 Бажан Н.М., 82, 88, 93, 103  
 Баженова Е.Г., 155  
 Базанова О.М., 65  
 Базовкина Д.В., 103  
 Байбус Д.М., 106  
 Байков А.Н., 4, 39, 149  
 Баймышева А.Р., 167  
 Балабан П.М., 26  
 Балашёва И.И., 160  
 Балашов П.П., 65  
 Баннова А.В., 110, 114, 116  
 Баньков В.И., 142, 186  
 Баньков Д.В., 186  
 Барабанова О.Н., 146  
 Баранов В.И., 35  
 Баранова Е.А., 171  
 Барбараш Л.С., 12  
 Барбараш Н.А., 12  
 Барбараш О.Л., 12  
 Бардецкая Я.В., 155  
 Барзах Е.И., 12  
 Бармин В.Ю., 6, 25  
 Барон А.В., 182  
 Барон И.И., 182  
 Барсукова Е. Ю., 54  
 Барыкина Н.Н., 27, 64, 79  
 Баскаков М.Б., 49, 110, 114, 116  
 Батухтин А.В., 182  
 Батухтина Е.И., 182  
 Беличенко В.М., 12, 24  
 Белкин А.В., 35  
 Белобородова Е.В., 104  
 Белобородова Э.И., 58  
 Белова Е.А., 46  
 Белоусова О.Н., 175  
 Белоусова С.В., 87  
 Белоцерковцева Л.Д., 82  
 Бельская Н.В., 94  
 Бельский Ю.П., 94  
 Беляева А.Ю., 111  
 Беляков В.И., 25  
 Белякова Е.И., 82  
 Берг М.Д., 22  
 Берговина М.Л., 156  
 Березина М.Г., 148  
 Бернацкая Н.А., 156  
 Бернацкий Э.О., 171  
 Беспалова Т.В., 138, 156  
 Бец Л.В., 164

Бикбаев А.Ф., 88  
 Билалова Г.А., 21  
 Бирченко Н.С., 173  
 Бичкаева Ф.А., 123, 125, 132, 160  
 Блинова Н.Г., 157  
 Бляхман Ф.А., 12  
 Бобрышев П.Ю., 82  
 Богданов А.И., 83, 93  
 Богданова Е.С., 104  
 Бодрова Т.Н., 15, 42, 45, 174  
 Бойко Е.Р., 126, 142, 184  
 Болдырева Г.Н., 172  
 Болт Д.Г., 186  
 Большаков М.А., 60, 123, 186  
 Бондаренко Н.А., 35, 37, 83  
 Бондарчук Ю.А., 35, 37, 83, 87  
 Бондарь В.С., 100, 182, 185  
 Бондарь Н.П., 65  
 Боннот С., 191  
 Борило Г.А., 125  
 Борисова И.Ю., 124  
 Боровец Е.Н., 74, 157, 168  
 Бородин Ю.Л., 49, 114, 116  
 Бородина Н.А., 80  
 Бородулина Е.В., 76, 135  
 Борсук Е.С., 94  
 Бортников Е.В., 182, 185  
 Бохан Н.А., 94, 172  
 Бочанцева Е.В., 153  
 Бочаров М.И., 124  
 Брагин А.В., 134, 138  
 Бразовская Н.Г., 186  
 Бразовский К.С., 186  
 Бредихина Ю.П., 181  
 Брызгалов А.О., 66  
 Брыкина И.А., 142  
 Брындина И.Г., 42, 44  
 Будаев А.В., 13  
 Буданкова Е.В., 12  
 Бузмаков В.А., 138, 150  
 Бузуева И.И., 13  
 Буйкин С.В., 104  
 Букина Т.Н., 171  
 Булатецкая Л.М., 178  
 Булыгина В.В., 5, 103  
 Бурковская В.А., 58  
 Буров А.Н., 164  
 Бутусова В.Н., 140, 174  
 Бухаров В.Г., 32  
 Бушов Ю.В., 66, 69, 189  
 Быхтенко О.В., 138

## В

Вайдо А.И., 34, 106, 109  
 Вайкшнорайте М.А., 23  
 Валеев Р.Г., 172, 176, 180  
 Валеева Э.Р., 137, 157

Вардугина Л.С., 173  
Варич Л.А., 150  
Варламов А.А., 66  
Варламова Е.С., 187  
Варламова Н.Г., 124  
Василенко Л.С., 35  
Васильев А.С., 40  
Васильев В.Н., 7, 68, 134, 146, 157  
Васильев Ю.В., 63  
Васильева Е.В., 158  
Вдовин В.М., 35, 37, 83  
Ведясова О.А., 42  
Венедиктова А.А., 111  
Веровский В.Е., 140  
Вершинин В.Л.\*, 133  
Веряскин В.В., 134  
Веснина Т.А., 138  
Ветлугина Т.П., 94, 98  
Виноградова И. А., 54  
Виноградова М.С., 135  
Вирабова А.Р., 163  
Витковский Ю.А., 98  
Витрук Т.Ю., 111  
Витязев В.А., 23  
Витязь С.Н., 157  
Вишневская Г.Б., 66  
Владимиров М. В., 67  
Власова О.С., 123, 125, 132, 160  
Вовенко Е.П., 36  
Возницкая О.Э., 19  
Волков Е.М., 111, 117  
Волкова В.Н., 14  
Волович Е.В., 125  
Володарская А.В., 142  
Вольф Н.В., 67  
Ворновская М.И., 4  
Воробейчикова О.В., 187  
Воробьева Н.Ф., 42  
Воробьева Т.Г., 146  
Воробьева Т.Г., 158  
Воронина И.А., 31  
Воронина Н.П., 52, 53, 74, 83  
Воронкова О.В., 94  
Воронова И.П., 135  
Вохминцева Л.В., 84  
Вохмянина Т. Г., 60  
Вшивцева В.В., 34  
Вымятина З.К., 58  
Выставной А.И., 129  
Выставной А.Л., 5  
Вьюгова Л.М., 182

## **Г**

Габуда С.П., 52, 53  
Гаврилова И.С., 74  
Гайдаш А.А., 52, 53, 74, 83  
Гайнетдинов Ф.М., 85  
Гайнуллин А.А., 6, 113  
Гайнутдинов Х.Л., 25, 26  
Гайнутдинова Т.Х., 25, 26

Галян А.Н., 84, 135  
Ганиева И.М., 30  
Гараева А.Ф., 62  
Гарганеева Н.П., 17, 176  
Гарипов Т.С., 85  
Гарипова М.И., 85  
Гасников В.К., 67  
Гаттаров Р.У., 149  
Геворгян М.М., 94, 95  
Генгин М.Т., 10, 119  
Генинг Т.П., 95  
Герасев А.Д., 53, 55  
Герасимова Е.В., 122  
Герасимова Л.И., 136  
Герасина Т.Г., 146  
Герашенко А.В., 158  
Гиззатуллин А.Р., 13  
Гилинский М.А., 13  
Гильмутдинова Р.И., 13  
Гиниатуллин А.Р., 26  
Гиниатуллин Р.А., 26  
Гинкель В.Г., 37  
Гладырь С.Н., 43  
Глазко В.И., 129  
Глазкова Е.Н., 43  
Глинская О.В., 58  
Глушакова Е.С., 125  
Головской Б.В., 22  
Голубенко М.В., 104, 108  
Гольдберг Е.Д., 14  
Гольдшмидт Е.С., 148  
Гольдштейн Д.В., 112  
Гонзалес Е.В., 96  
Гончар А.М., 71  
Гончарова З.А., 107  
Гончарова И.А., 104  
Горанский А. И., 54  
Горбачев Л.А., 98  
Горбачева О.С., 78  
Горбунов С.С., 164  
Гребенюк Е.Б., 151  
Гребенюк Л.А., 150, 151  
Гребнева Н.Н., 159, 169  
Грехов Е.В., 178  
Григоренко И.А., 189  
Григоркина Е.Б., 95  
Григорьев С.Г., 85  
Григорьева Т.А., 14, 24  
Гриднева В.И., 58  
Гришин В.Г., 43  
Гришин О.В., 43  
Гришин С.Н., 30, 120  
Громова Л.В., 58  
Громова Л.Е., 36, 147  
Груздков А.А., 58  
Грязных А.В., 59, 62, 151, 159  
Губкина З.Д., 85  
Гудков А.Б., 47  
Гулевич Р.Г., 104, 105  
Гулик Е.С., 125

Гультяева В.В., 43  
Гуров Д.Ю., 75  
Гусакова С.В., 49, 114, 116  
Гусев Н.И., 36  
Гуткевич Е.В., 105

## **Д**

Давлетьярова К.В., 117  
Давыдов А.В., 45, 46  
Давыдова С.М., 96  
Данилец А.В., 163  
Данилец М.Г., 94  
Данилов Г.Е., 44  
Данилова А.В., 59  
Данилова И.Г., 102  
Дармаков В.В., 47  
Дашкин М.Г., 191  
Деветьярова О.Н., 143  
Девойно Л.В., 94  
Дегтева Г.Н., 36, 136, 147  
Демидова Т.В., 159  
Дергачева Т.И., 96  
Дергунова М.А., 96  
Дерновой Б.Ф., 124  
Десятова Л.Ф., 160  
Джержения С.Л., 136  
Джулай М.А., 98  
Джураева Е.И., 11  
Джураева Е.Р., 11  
Диверт В. Э., 183  
Диверт Г. М., 147  
Диденко Н.А., 35  
Димитриев А.Д., 126  
Димитриев Д.А., 14, 126  
Добродеева Л.К., 101  
Догадин С.А., 87  
Додонова Л.П., 160  
Долганов Д.В., 172  
Долганова Т.И., 172  
Долгих Т.Ф., 138  
Долгова И.Г., 142  
Доршакова Н.А., 5  
Дружинина Ю.Г., 86  
Дубинина Е.В., 41  
Дубищев А.В., 28  
Дубровина Н.И., 68  
Дубровский В.Н., 35  
Дудкин К.Н., 106  
Дунаева Л.Е., 104  
Душенина Т.В., 157  
Дыгай А.М., 14  
Дыгало Н.Н., 80, 92, 105, 110, 114, 116  
Дьякова Е.Ю., 40, 44  
Дьяченко Т.С., 140  
Дюжикова Н.А., 106  
Дюкова Е.В., 120

## **Е**

Евдокимов В.Г., 124  
Евдокимова Л.Н., 134, 163

Евтушенко А.А., 13  
 Егоркина С.Б., 42  
 Егорова М.В., 183  
 Елизарова М.Г., 15  
 Елизарова С.Н., 62, 160, 169  
 Елисева Л.С., 96, 97, 137  
 Елисева О. Г., 180  
 Елифанов А.В., 142  
 Елсукова Е.И., 112  
 Ендолов В.В., 173  
 Ермилова Е.В., 106  
 Ермоленко С.П., 15  
 Ермолова С.В., 173  
 Ерченко Е.Н., 82  
 Есева Т.В., 126  
 Ефимова Л.П., 133  
 Ефимова Н.В., 144  
 Ефремова Г.В., 150

**Ж**

Жаворонкова Л.А., 173, 174  
 Жаворонков Т.В., 59, 140, 174  
 Жанаева С.Я., 96, 102, 112, 118  
 Жарких А.А., 69  
 Жданов В.В., 14, 84  
 Жестяников А.Л., 5  
 Жилина Л.П., 123, 125, 132, 160  
 Жилина О.А., 159  
 Жилиякова О.В., 126  
 Жмурова А.В., 4  
 Жуков В.А., 100  
 Жуков М.Ю., 114  
 Жукова Е.М., 5  
 Жукова Е.Н., 97  
 Жукова О.Б., 99, 115

**З**

Заварзин В.А., 113  
 Загрямова Т.А., 4  
 Загулова Д.В., 68  
 Заикин А.В., 146  
 Зайнагетдинов Р.З., 113  
 Зайцев Н.В., 115  
 Зайцев О.С., 30  
 Зайцева Т.Н., 40, 44, 117  
 Закамалдин А.С., 68  
 Замошина Т.А., 6, 30, 54  
 Запара Т.А., 69, 77  
 Запрянова Э., 32  
 Запускалов И.В., 184  
 Засухина Е.А., 158  
 Захаров В.О., 174  
 Захарова И.В., 126, 128  
 Захарова М.В., 104  
 Зачевило Т.Г., 28  
 Зашихина В.В., 36  
 Звёздочкина Н.В., 26  
 Зеленцова А.С., 38  
 Зельчан Р.В., 84

Зенкова М.А., 110  
 Зефилов А.Л., 9, 26, 30, 50, 120  
 Зефилов Т.Л., 6, 113  
 Зима А.П., 99, 115  
 Зиненко Е.С., 162  
 Зинченко М.И., 43  
 Зинчук В.Г., 86  
 Зинчук М.С., 86  
 Зиятдинова А.И., 137, 157  
 Зиятдинова Н.И., 6, 113  
 Золотухина В.С., 136  
 Зуева В.И., 157

**И**

Ибагуллина А.Р., 26  
 Ибрагимов Р.И., 85  
 Иванина П.В., 106  
 Иваницкая Е.Ю., 169  
 Иванкова Ж.Е., 37  
 Иванов А.С., 66, 69  
 Иванов В.В., 59, 86  
 Иванов В.И., 148  
 Иванов К.В., 161  
 Иванова Е.А., 74  
 Иванова Е.В., 6, 30, 54  
 Иванова Л.А., 123, 125  
 Иванова Л.Н., 54, 55, 57, 113, 121  
 Иванова О.А., 39  
 Иванова С.А., 94, 97  
 Иглина Н.Г., 69  
 Идова Г.В., 97  
 Изакова Ж.Т., 107  
 Изаровская И.В., 161  
 Измestьев В.А., 37  
 Измestьев К.В., 37  
 Ильинских Н.Н., 109, 131  
 Ильиных Ф.А., 114  
 Инжеваткин Е.В., 121  
 Иноземцева Е.С., 151  
 Инюшкин А.Н., 44  
 Инюшкина Е.М., 44  
 Исаев А.П., 151  
 Исаева В.Л., 44  
 Исакова Л.С., 42  
 Исмаилова А.И., 26  
 Ишеков М.Н., 161

**К**

Кабилова Н.О., 54  
 Кадацкая Д.В., 28  
 Кадричева С.Г., 87  
 Кадырова Е.М., 15  
 Казаков А.В., 92  
 Казанцева О.В., 142  
 Казин Э.М., 137, 147, 168  
 Казимова Л.Ф., 168  
 Какабаев А.А., 127  
 Калашникова С.А., 8, 87  
 Каледин В.И., 103, 110

Калентьева С.В., 161  
 Калимуллина Л.Б., 88  
 Калинина М.В., 130  
 Калинина О.В., 42  
 Калинина Т.С., 92, 110, 114, 116  
 Калмыкова А.И., 60  
 Кальсина В.В., 153  
 Камакин Н.Ф., 60, 183  
 Каменский А.А., 61  
 Камкина Ю.В., 69  
 Камков В.П., 188  
 Канатова И.Т., 183  
 Кантор Г.М., 112  
 Капилевич Л.В., 40, 44, 117, 151, 154  
 Капилевич Н.А., 174  
 Караваева Е.Н., 70  
 Карандашов Н.Г., 52, 53  
 Карапетян Т.А., 5  
 Карась С.И., 187, 188, 192  
 Каратецкова М.П., 119  
 Карпина Е.В., 75  
 Карзилов А.И., 15, 45, 174  
 Карпенко Ю.Д., 126  
 Карташова И.Г., 176  
 Карташова Н.А., 45  
 Касаткин А.С., 178  
 Каткова Л.Е., 54, 55, 57, 121  
 Кацнельсон Л.Б., 21  
 Каюмова Е.А., 39, 149  
 Квасов Д.В., 153  
 Квач Е.А., 58  
 Квачадзе И.Д., 19  
 Кеткина О.А., 70  
 Кетов П.Н., 84, 188, 192  
 Килин А.А., 49, 114, 116  
 Килина О.В., 99  
 Ким В.Н., 171  
 Ким Л.Б., 127  
 Киреева Т.Б., 27, 33  
 Кирик А.М., 15  
 Кириллова Е.Н., 95  
 Киселев В.Д., 22, 70, 75, 130, 132, 143  
 Киселев В.И., 37, 41  
 Кистенев Ю.В., 186  
 Климов А.И., 60  
 Климова А.И., 15  
 Клочков Д.В., 27  
 Ключев В.М., 136  
 Книпенберг А.Э., 45  
 Князев Г.Г., 77  
 Князева И.Р., 60  
 Ковалев И.В., 49, 114, 116  
 Коваленко И.Л., 70  
 Ковязина О.Л., 35, 138, 142  
 Коган И.Ю., 175  
 Кожина Г. В., 32  
 Кожина Г.В., 50  
 Кожина О.В., 119  
 Кожомкулов Ж.К., 107  
 Кожомкулов М.Ж., 107

Козарук В.П., 6  
Козырева В.С., 99  
Козырева Т.В., 96, 135, 137  
Койносов А.П., 138  
Койносов П.Г., 138  
Кокорева Е.Г., 148  
Колесникова Л.В., 100  
Колесникова О.В., 175  
Колобовникова Ю.В., 99  
Колосова Н.Г., 5, 28, 57, 61, 71, 73  
Колпаков В.В., 132, 138  
Колпаков В.Г., 27, 64, 79  
Колчанова С.Г., 12  
Кольшкин В.В., 175  
Кольцов А.В., 6, 49  
Комарова О.А., 164  
Комов И.В., 59  
Кондаурова Е.М., 103  
Кондратьева Д.С., 16  
Кондрашев С.Л., 27  
Коноваленко Ю. А., 61  
Кононенко С.Н., 179  
Кононюк Н.Н., 147  
Константинова Н.Н., 140  
Константинова Н.Н., 141, 184  
Копосова Т.С., 158, 162, 164  
Корболина Е.Е., 28  
Корнеева Е.В., 82  
Корнетов Н.А., 160  
Корниенко Е.Б., 101  
Корнилов Н.Г., 175  
Коровин М.С., 123  
Короленко Т.А., 56, 62, 102, 112, 118  
Коромзин Ю.А., 161  
Коростышевская И.М., 16, 19, 23  
Короткова С.М., 55  
Корощенко Г.А., 55  
Корчагина Т.В., 70, 130  
Корягина Ю.В., 152  
Корякина Л.А., 107  
Косилова Г.С., 80  
Костеша Н.Я., 125  
Костин А.К., 176  
Костровский В.Г., 52, 53  
Косяков Л.В., 71, 139  
Коурова О.Г., 148  
Кочан Т.И., 127, 184  
Кочурина Н.А., 128  
Кошельская Е.В., 171  
Кошко Н.Н., 150  
Кощевец Т.Ю., 87  
Кравец Е.Б., 87  
Кравчук Л.Р., 156  
Крайнюков П.Е., 176  
Краснова Т.В., 32  
Красов Ю.М., 37, 87  
Краюхин А.В., 153  
Кремено С.В., 118, 120  
Кретова И.Г., 162  
Кречмер М.Ю., 58

Криворучко Г.А., 33  
Кривошеина О.И., 184  
Кривошеиков С.Г., 147  
Кротенко Н.М., 16  
Кротов С.А., 102  
Крохин Д. И., 22  
Крутецкая З.И., 114, 116, 119  
Крутецкая Н.И., 114  
Крымцева Т.А., 128  
Кувшинов Д.Ю., 162  
Кудря О.Н., 152  
Кудрякова Т.И., 61  
Кузнецов С.М., 176  
Кузнецова В.А., 119  
Кузнецова Е.Г., 27, 88, 109, 178  
Кузнецова И.Ю., 89  
Кузник Б.И., 98  
Кузьмина В.Е., 37  
Кузьминова О.И., 90  
Кулемзина Т.В., 188  
Куликов А.В., 71, 74, 79, 103, 135  
Куликов В.П., 17, 166  
Куликова Н.В., 16  
Куман О.А., 134, 163  
Курбатов А.В., 128  
Курганов С.А., 16  
Курганова И.В., 118  
Курилова Л.С., 114  
Курина Н.Н., 17  
Куркин В.А., 28  
Кусков М.В., 176  
Кутенева Н.А., 163  
Кучма В.Р., 163  
Кушнир А.В., 129  
Кыров Д.Н., 35

## **Л**

Лавриненко В.А., 55, 129  
Лавриненко И.А., 129  
Лаврова Т.П., 173  
Лазарев В. А., 17  
Лалетин Д.И., 115  
Ламухина О.А., 58  
Ланти К.Э., 13  
Лапина Т.В., 106  
Лапшина Л.М., 71  
Ларионова Н.П., 115  
Ласукова Т. В., 17  
Лебедев О.Е., 114, 116, 119  
Левашкина Е.А., 59  
Левик Ю.С., 27, 28  
Левин Е.А., 77  
Левицкий Е.Ф., 125  
Левичева Е.Н., 177  
Легких П.В., 83  
Легоминова Т.Г., 6  
Легостин С.А., 163  
Лелекова Т.В., 10  
Лепехова С.А., 175

Лепунова О.Н., 35, 138, 142  
Лесовская М.И., 98  
Леутин В.П., 80, 139, 164  
Лещинская В.В., 172, 176  
Липунова Е.А., 38  
Лисаченко Г.В., 13  
Литвак М.М., 115  
Литвина Л.А., 61  
Литвинова Л.С., 99, 115  
Литвинова Н.А., 137, 148  
Лихачев И.И., 149  
Личагина С.А., 151  
Лишманов А.Ю., 12  
Лобачева О.А., 98  
Логвиненко Н.С., 54, 55  
Логинова И.Ю., 177  
Логинова Т.П., 129  
Лопатина Н.Г., 28  
Лопатина О.Л., 115  
Лоскутова Л.В., 72  
Луканина С.Н., 53, 55  
Лукина С.А., 45  
Лукина С.Ф., 162, 164  
Лукьяненко Д.Ф., 8, 117  
Лукьянова М.Г., 11  
Лурье С.Б., 164  
Лушпа А.А., 164  
Лушпа Л.Г., 137, 164  
Лысов В.Ф., 72  
Лысова Н.Ф., 168, 169  
Лычак С.А., 152  
Люденина А.Ю., 184

## **М**

Магденко О.В., 69  
Макаров В.Л., 124  
Макаров С.В., 177  
Макарова Е.Н., 82, 88, 93, 103  
Макарская Г.В., 98, 100  
Макеева О.А., 108  
Максакова О.А., 174  
Максимов А.Л., 130  
Максимов В.И., 72  
Максимов В.Ф., 16, 23, 118  
Максимова Н.Н., 130  
Малафеева С.Н., 29  
Малежик Л.П., 98  
Малиновская Н.А., 115  
Маломуж А.И., 29  
Мальцева Е.А., 165  
Мамедова А.А., 99, 168  
Мамедова Е. А., 60  
Мамонова Н.В., 58  
Мамчиц Е.В., 134, 177  
Манашев Г.Г., 185  
Манчук В.Т., 130  
Маркедонова А.В., 58  
Маркель А.Л., 5, 18, 23, 57  
Мартусевич А.К., 183, 185

Мартынов С.А., 139  
 Мархасин В.С., 18, 21  
 Маслов Л.Н., 17  
 Маслова Л.Н., 5, 103  
 Масная Н.В., 101  
 Матвеев А. В., 6, 30  
 Матыскин А.В., 165  
 Матюшина Н.А., 30  
 Махнев В.П., 72, 77  
 Мацынина В.П., 87  
 Машукова А.В., 67  
 Медведев Л.Н., 73  
 Медведев М.А., 6, 17, 68, 110, 114, 116  
 Медведева С., 22  
 Медведева С.Ю., 146  
 Мелешко М. В., 6  
 Мельников А.В., 181  
 Мельников В.В., 88, 139  
 Мельникова Е.В., 7  
 Мельникова С.Л., 88, 139  
 Мельницкая А.В., 116  
 Мельченко Н.И., 80  
 Мельчиков А.С., 29, 49, 152  
 Мельчикова Н.М., 29, 152  
 Менщикова Т.И., 49, 178  
 Меньшанов П.Н., 110, 116  
 Меньшикова Е.А., 99, 168  
 Меньшикова И.А., 29, 34, 39  
 Меркулова Н.А., 44  
 Месько П.Е., 42, 174  
 Минибаева З.Р., 88  
 Миннахметов Р.Р., 13  
 Миноченко И.Л., 49, 114, 116  
 Миноченко Ю.В., 99  
 Миронков Б.Л., 12  
 Миронов С.В., 106  
 Миронова Л.А., 133  
 Миронова Н.Л., 110  
 Мирютова Т.Л., 111  
 Михайлов В.Д., 126, 128  
 Михайлов Д.М., 45  
 Михайлова Л.А., 130, 165  
 Михайлюкова К.Ю., 148  
 Михалев Е.В., 15  
 Михеев С.Л., 115  
 Михеенко Г.А., 39, 155  
 Михневич Н.В., 61, 73  
 Моисеева Т.Г., 37  
 Моисеева Т.Л., 41  
 Мойсеенко Н.А., 37, 40  
 Мокиева Н.А., 139  
 Молодцова Г.Ф., 73  
 Монгалев Н.П., 139  
 Мормышева В.А., 118  
 Морозова Н.Б., 7  
 Морозова О.С., 99, 168  
 Москвин А.С., 18  
 Мостальгина Л. В., 62  
 Мосягин И.Г., 73  
 Моховикова И.А., 21, 190

Мошкин М.П., 89  
 Мулюкова Г.К., 30  
 Муравьева Я.Л., 74, 157, 168  
 Муранова Л.Н., 26  
 Мухамедзянов Р.Д., 30  
 Мухамедьяров М.А., 30  
 Мухутдинов Д.А., 18  
 Мякишева М.А., 138

## Н

Назаренко Н.А., 36  
 Назарова Л.А., 140, 141, 184  
 Найдич А.М., 19  
 Наймушина А.Г., 142  
 Наквасина М.А., 123  
 Насырова А.Г., 7  
 Насырова Р.Ф., 99  
 Натарова Э.В., 153  
 Науменко В.С., 74, 88  
 Науменко К.С., 178  
 Науменко С.Е., 178  
 Наумов А.А., 41, 122  
 Наумова Е.Л., 58  
 Начкебия Дж.Н., 19  
 Невидимова Т.И., 74, 94, 146  
 Немеров Е.В., 7  
 Ненашева А.В., 166  
 Нестеренко А.И., 134, 157  
 Нестеров В.В., 55, 57, 121  
 Нестеров В.Г., 188  
 Нестеров Д.В., 189  
 Нигматуллина Р.Р., 7  
 Низкодубова С.В., 39, 149  
 Никитина Т.В., 117, 189  
 Николаева Е. И., 139  
 Николлин В.П., 110  
 Никольский Е.Е., 29, 51  
 Новикова М.Р., 181  
 Новикова Т.В., 189  
 Новицкая Л.Н., 30  
 Новицкий В.В., 94, 99, 115  
 Новоселова Е.И., 144  
 Новочадов В.В., 8, 75, 87  
 Носарев А.В., 40, 117  
 Носарева О.Л., 59, 140, 174  
 Носова М.Н., 19, 37  
 Нуруллин Л.Ф., 111, 117

## О

Обут Е.Т., 89  
 Обут Т.А., 89  
 Обухова А.С., 111  
 Обухова Л.А., 86  
 Овсянюкова М.В., 89  
 Овсянников Ю.Ф., 4  
 Овчинникова Е.С., 92  
 Огородова Л.М., 44  
 Одинцов С.В., 60, 89, 93  
 Окнина Л.Б., 30

Окунева Г.Н., 177, 178  
 Оленич А.С., 25  
 Олонцев В.В., 8  
 Омигов В.В., 100  
 Осипов Г.А., 128  
 Островский О.В., 140  
 Оськина И.Н., 104, 105, 108  
 Очеретина И.Г., 29, 39

## П

Павлов В.Ю., 47  
 Павлов И.Ф., 74  
 Павлова Н.Г., 140, 141, 184  
 Пак О.А., 107  
 Пальчикова И.В., 130  
 Пальчикова Н.А., 86, 90  
 Панин С.В., 142  
 Панов А.А., 25  
 Пантелеева Н.Г., 7  
 Панькова А.Н., 17  
 Папафилова О.В., 61, 90  
 Парфенова И.А., 56  
 Паршукова О.И., 40  
 Патеюк А.В., 98  
 Патрушев В.К., 94  
 Патрушева Л.А., 177  
 Патюков А.Г., 8, 117  
 Пауль Г.А., 56  
 Пац Ю.С., 166  
 Пацевич Ю.Л., 136  
 Пеккер Я.С., 66, 186  
 Первухина Ю.А., 19  
 Перминов А.А., 75  
 Першина С.А., 181  
 Песков С.А., 56  
 Пестерев П.Н., 111  
 Петина Г.В., 140  
 Петренко О.В., 90  
 Петрищенко В.А., 100  
 Петров А.В., 159  
 Петров А.М., 26, 30  
 Петров Е.Ю., 182  
 Петрова И.В., 118, 120  
 Петрова Н.Б., 90  
 Петрова О.П., 140, 141, 184  
 Петросян Е.Ю., 75  
 Пигузова Е.А., 99, 115  
 Пирумova И.В., 166  
 Писарев В.Б., 75  
 Платонов А.А., 17, 20  
 Платонов Я.Г., 141  
 Плешкова Н.В., 75  
 Плещинский И.Н., 26  
 Плоткина Т.В., 74  
 Плотников В.М., 4  
 Плотников М.Б., 14, 40  
 Плотникова А.М., 40  
 Плотникова М.В., 141  
 Плотникова Н.А., 119

Плюснина И.З., 76, 81  
Плюснина И.Ф., 105  
Погорелов А.Г., 23, 112  
Погорелова М.А., 23  
Погребенкова В.В., 104  
Погудин Ю.А., 6, 50  
Подвигина Т.Т., 82  
Подкопаева Т.И., 68, 134, 157  
Подкорытова Е.В., 132  
Подугольникова Т.А., 27  
Поздняков А.В., 33  
Покровский М.Г., 178  
Полищук Л.С., 119  
Помогаева А.П., 59, 140, 174  
Попов А.Г., 114, 116  
Попов К.Е., 32, 50  
Попов О.С., 84, 135  
Попова В.В., 96  
Попова Г.А., 76  
Попова Л.И., 123  
Попова Н.А., 110  
Попова Н.К., 74, 79, 88, 103, 108, 135  
Попова Н.М., 74  
Попова Т.В., 148  
Попонина Т.М., 174  
Поскогинова Л.В., 185  
Постовик А.В., 35  
Постовик А.И., 35  
Потанин М.Б., 75  
Потанина В.В., 141  
Потеряева О.Н., 118  
Потолицына Н.Н., 127, 142  
Потылицина В.Ю., 166  
Потылицина Г.М., 166  
Поцелуева М.М., 41, 122  
Правдивцева О.Е., 28  
Правосудова Н.А., 119  
Прасолова Л.А., 108  
Провалова Н.В., 32  
Прокопьев В.Е., 143  
Прокопьев М.В., 175  
Прокопьева В.Д., 41  
Прокудина О.И., 64  
Пронин С.В., 172  
Просекин А.С., 46  
Просекина Е.Ю., 9  
Проскуракова Л.А., 153  
Прохорова А.М., 148  
Прошева В.И., 20  
Прояева Л.В., 160, 169  
Пузырев В.П., 104, 108  
Пузырев К.В., 108  
Пузырь А.П., 100, 182, 185  
Пурлик И.Л., 113  
Пушин И.И., 27  
Пьянков О.В., 100  
Пьянова А.А., 61  
Пьянова С.В., 9  
Пятышкина Н.А., 142

## **Р**

Радаева С.В., 154  
Радзивил Т.Т., 115  
Разумникова О.М., 76  
Разумов А.С., 13  
Ракин Н.М., 100  
Рамазанова А.П., 146  
Ратушняк А.С., 69, 77  
Рахматуллина Ф.Ф., 9  
Рашевская Ю.В., 32  
Реброва Т.Ю., 179  
Рева Н.В., 77  
Ревина Н.Е., 76  
Репина Е.Н., 40  
Репина И.В., 56  
Репникова Р.В., 58  
Реутов В.П., 115  
Робенкова Т.В., 68, 134, 146, 157  
Робинсон М.В., 7  
Рой Т.А., 175  
Романова А.А., 179  
Романова И.Д., 46  
Романова М.С., 109, 131  
Ростов В.В., 60, 123, 186  
Ростова С.А., 102  
Рощина Н.Г., 119  
Рубанович В.Б., 153, 167  
Рубцова Л.Ю., 139  
Рубцова О.И., 142  
Рудин И.В., 62  
Рудницкий А.П., 136  
Рудницкий В.А., 178  
Рудь М.А., 63  
Русских Н.Г., 15  
Рыбакова Г.И., 32  
Рыбакова Ю.Е., 29  
Рыбина Л.А., 31, 171  
Рыжков П.А., 41, 122  
Рыжов А.И., 29, 152  
Рэйляну Р.И., 20  
Рябиков А.Я., 5  
Рябченко А.В., 129  
Рязанцева Н.В., 99, 111, 115

## **С**

Сабирова А.Р., 117  
Сабанчиева Л.А., 170  
Сабирова А.Р., 111  
Сабирьянов А.Р., 167  
Сабирьянова Е.С., 167  
Савватеева-Попова Е.В., 28  
Савелова О.А., 31  
Савенко Ю.Н., 106  
Саверченко В.А., 107  
Савина С.Р., 74, 157, 168  
Савостьянов А.Н., 77  
Савотина Л.Н., 77  
Савченко А.А., 87, 121  
Савченко Н.Г., 62, 102

Савченко Н.Н., 156  
Савченков Ю.И., 77  
Сагдеев Н.Р., 9  
Сазанова Т.В., 159  
Сазонов А.Э., 44  
Сазанова О.Б., 31  
Сайфудинова Л.Р., 6, 113  
Салмина А.Б., 121  
Самарцев В.Н., 119  
Самосудова Н.В., 115  
Санжиева Л.Ц., 10  
Сапего А.В., 157  
Сапёрова Е.В., 14  
Сапрыгина О.В., 163  
Сарычева Н.Ю., 61  
Сафиуллин Р.С., 167  
Сафонов В.А., 46, 47  
Сбоева О.М., 20  
Сведенцов Е.П., 143  
Светлик М.В., 66, 189  
Свешников А.А., 56, 131, 143, 145, 180  
Святаш Г.А., 53  
Святогор И.А., 21, 190  
Седокова М.Л., 168  
Селимханова З.Ю., 182, 185  
Селионов В.А., 33  
Селятицкая В.Г., 60, 89, 90, 91, 93  
Семенов А.Г., 109, 131  
Семенов В.В., 138  
Семенов Ю.Н., 185  
Семке А.В., 98  
Семке В.Я., 94, 97, 176  
Сенникова И.А., 134, 157  
Сергеев А.А., 100  
Сергеев А.Н., 100  
Сергеева Е.В., 99, 168  
Сергеева С.В., 5, 28  
Сергеева С.С., 32  
Серебров В.Ю., 113  
Серегина М.Ю., 153  
Середа Н.В., 92  
Серов И.Н., 31  
Сибэгатулина С.А., 20  
Сидоров Р.В., 62  
Силантьева Д.И., 25  
Силиванова Е.А., 35  
Симонова Н.Н., 148  
Симонова О.Г., 69, 77  
Симуткин Г.Г., 141  
Синельников Ю.С., 178  
Синицына В.А., 94  
Сипров А.В., 119  
Сиротина Г.П., 73  
Ситдииков Ф.Г., 13, 21, 168  
Ситдиикова А.А., 168  
Ситдиикова Г.Ф., 50  
Ситожевский А.В., 118, 120  
Скляров О.П., 78  
Скоркина М.Ю., 38

Скринская Ю.А., 66  
 Скрипников А.А., 33, 34  
 Слепов Е.В., 121  
 Смелышева Л.Н., 62  
 Сметанин Б.Н., 32, 50  
 Сметанин В.А., 119  
 Сметанникова М.А., 100  
 Смирнов В.М., 10  
 Смирнова Н.В., 139  
 Смолин А.В., 47, 179  
 Смолина В.С., 47, 179  
 Смолина Е.С., 47  
 Сокова О.Т., 127  
 Соколова Г.Н., 63  
 Соколова Л.В., 158  
 Соколова Н.Е., 109  
 Соколович А.Г., 115  
 Солдатенко М.В., 180  
 Солдатова О.Г., 78, 155, 166  
 Солёнов Е.И., 54, 55, 57, 113, 121  
 Соловьёв В.С., 142  
 Соловьёв В.Б., 10  
 Соловьёв В.Г., 35  
 Соловьёв С.В., 35  
 Соловьёва О.Э., 18, 20, 21  
 Соловьёва СВ., 142  
 Солодилов В.Ю., 180  
 Соломатина Т. В., 27, 64  
 Соломатина Т.В., 144, 148  
 Солонский А.В., 163  
 Солпов А.В., 98  
 Сорокин С.В., 42  
 Сорочинская Н.В., 62  
 Соснина Е.И., 185  
 Сотников О.С., 32  
 Сотникова Н.В., 14  
 Спиридонов В.К., 41, 42  
 Спиридонова М.С., 98  
 Ставрова Л.А., 14, 84  
 Стадник О.С., 148  
 Стариков Ю.В., 59, 174  
 Стародубцев В.Б., 178  
 Староха А.В., 45, 46, 47, 180  
 Стахеев Д.Л., 12  
 Стеникова М.П., 86  
 Степаненко А.В., 115  
 Степанов А.В., 98  
 Степанова Е.С., 143  
 Степанова Т.Н., 139  
 Степина Е.В., 143  
 Стерлигова О.П., 64  
 Столбова Л.А., 160, 169  
 Столярова О.Н., 128  
 Студницкий В.Б., 6, 50  
 Суботьялов М.А., 166  
 Субочева Е.А., 74  
 Субочева Е.С., 88  
 Сукач Л.И., 8, 117  
 Сульман Т.Б., 21  
 Супрунова Т.П., 179

Суслов Н.И., 32  
 Суханова Г.А., 4, 120  
 Сухова Г.С., 23

## Т

Таламова И.Г., 78, 154  
 Тараканов И.А., 47  
 Таран С.С., 188  
 Таранова Л.К., 83  
 Тарасенко Н.П., 79  
 Тарасова И.В., 78  
 Тарасова Н.Н., 46, 47  
 Тарасова О.Л., 153  
 Тарских С.В., 98, 100  
 Тевелевич М.Я., 84  
 Тенетко П.А., 14  
 Тепленький М.П., 172  
 Теплово А.Ю., 120  
 Терентьева Ю.В., 134  
 Тернер А.Я., 57, 91  
 Теровский С.С., 141  
 Тетёнов Ф.Ф., 15, 42, 45, 174  
 Тибейкина М.А., 109  
 Типисова Е.В., 123, 131  
 Тихомирова Л.Н., 47  
 Тихонов А.С., 85  
 Тихонова М.А., 79  
 Тихонова О.Н., 169  
 Тищенко Л.И., 117, 189  
 Ткаченко Е.Я., 10, 96  
 Токарева Н.С., 47  
 Толкушкина Д.Н., 48  
 Толочко З.С., 41  
 Толпекин В.Е., 4  
 Толстогузов С.Н., 35, 138, 142  
 Толстых Е.И., 144  
 Томиленко Р.А., 79  
 Томилова И.Н., 143  
 Томова Т.А., 11  
 Трапезов О.В., 104  
 Тренина А.В., 185  
 Третьякова Т.В., 123, 125, 132, 160  
 Тристан В.Г., 78, 154  
 Трофимова Е.С., 94  
 Трофимова Н.А., 71  
 Трохимчук Л.Ф., 63  
 Трошина Е.М., 31  
 Трубицына И.Е., 63  
 Трубицына М.С., 123  
 Трубочева Ю.Ю., 155  
 Труфакин В.А., 7, 96  
 Труфакин С.В., 172, 176, 180  
 Туманова Т.В., 143  
 Тумашова А.Ф., 107  
 Турбасова Н.В., 35, 141, 142  
 Турилина Е.В., 56, 180  
 Тюменцева Н. В., 22  
 Тянь А.Г., 182, 185  
 Тяпкина О.В., 51

## У

Удут В.В., 76, 84, 135, 143  
 Узупова А.У., 107  
 Улитина О.М., 37  
 Уманцева Н.Д., 43  
 Умурзаков А.Г., 127  
 Уразов Д.В., 36  
 Уразова О.И., 94  
 Уракова М.А., 45  
 Усольцева О.М., 164  
 Успенская Ю.А., 121  
 Устюжанинова Н.В., 43  
 Утебаева Б.У., 127

## Ф

Фаламеева О.В., 111  
 Фанкин И.В., 100  
 Фатеев А.В., 121  
 Фатеева Н.М., 132, 138  
 Федина О.А., 40  
 Федина Р.Г., 91  
 Федорова Н.В., 21, 190  
 Федорова О.И., 132  
 Фёдорова Т.С., 59, 86  
 Феоктистов И., 48  
 Филаретова Л.П., 82, 93  
 Филатова О. В., 22  
 Филатова Т.А., 138  
 Филатова Т.Г., 96  
 Филиппова Ю.С., 153  
 Филипьев М.П., 18  
 Филюшина Е.Е., 23, 57, 96, 134  
 Фокин В.А., 190  
 Фоменко Е.Ю., 121  
 Фомина Е.В., 145, 153  
 Фомина Т.И., 14, 84  
 Фомягина Н.В., 145  
 Фрейдин М.Б., 104  
 Фрейдланд Дж., 107  
 Фридман Ю.М., 127  
 Фролов В.И., 8  
 Фролова О.В., 138, 142  
 Фурин В.А., 4

## Х

Хадарцев А.А., 153  
 Халиуллина Р.Р., 30  
 Хамзина Е.Ю., 21  
 Хамова Ю.А., 155, 169  
 Ханагян Т.А., 57  
 Хандажапова Ю.А., 180  
 Хапаев Т.С., 178  
 Харин С.Н., 23  
 Харламов С.Н., 191  
 Харченко Т.С., 164  
 Хаснулин В.И., 93  
 Хвостова С.А., 80

Хлусов И.А., 184  
Хмара М.И., 80  
Ховаев Ю.А., 22  
Ховаева Я.Б., 22  
Ходаков В. В., 22  
Ходус Г.Р., 57, 121  
Холмогорова Н.В., 33  
Холодков В.А., 159, 170  
Холодова Н.Б., 173  
Холомогорова Н. В., 27  
Хорева С.А., 11  
Храмцова Ю.С., 100  
Хренова Е.В., 23  
Худякова Н.А., 33, 34

## **Ц**

Царапкин Л. В., 180  
Цветкова А.С., 23  
Цибадзе А.Д., 19  
Цирельников Н.И., 52, 53, 74, 83  
Циркин Г.М., 51  
Цой Л.В., 101  
Цыбиков Н.Н., 98

## **Ч**

Чайлахян Л.М., 115  
Чащин О.В., 178  
Чейдо М.А., 101  
Черапкина Л.П., 78, 154, 190  
Черемухина В.А., 135  
Черепова О.В., 181  
Черкасова О.П., 92, 122  
Черницына Н.В., 160, 169  
Чернова Н.А., 144, 148  
Чернышова Г.А., 14  
Чеснокова Л.Л., 165  
Честухин В.В., 12  
Четверик О.Н., 137  
Чечина О.Е., 99, 115  
Чибирик М.В., 132  
Чиков А.Е., 23  
Чикова С.Н., 23  
Чипизубова Н.С., 98  
Чирьев А.А., 181  
Чирьев А.И., 181  
Чичиленко М.В., 79  
Чиши М.А., 102  
Чубаков Т.Ч., 107  
Чувьюрова Н.И., 139  
Чугуй В.Ф., 64

Чурин А.А., 32, 101  
Чурина С.К., 124  
Чурляев Ю.А., 13  
Чухрова М.Г., 80

## **Ш**

Шадрина В.Д., 127  
Шайхелисламова М.В., 168  
Шаламова Е.Ю., 160, 169  
Шалкин П. В., 185  
Шамратова В.Г., 144  
Шарапова П.Х., 37  
Шарипова Л.А., 88  
Шарова Е.В., 30, 181  
Шарыпова Н.В., 145  
Шаталин Ю.В., 41, 122  
Шатилло Г.Ю., 19, 37  
Шахматов И.И., 35, 37, 41, 83, 87  
Шварева О.А., 135  
Шевцов А.В., 149  
Шевцова Н.М., 149  
Шевченко А.Ю., 82, 88, 92, 93, 103  
Шейн А.П., 29, 33, 34  
Шергин С.М., 60  
Шерстобоев Е.Ю., 101  
Шестопалова Л.В., 55, 135  
Шефер Н.А., 84  
Шибкова Д.З., 144  
Шилов А.Г., 118  
Шилов Б.В., 109  
Шилов М.В., 47  
Шилов С.Н., 78, 155  
Шилько В.Г., 151, 154  
Ширшова В.М., 169  
Ширяева Н.В., 34  
Шитт Т.Ю., 133  
Шихевич С.Г., 105  
Шишенина А.В., 142  
Шишкин Г.С., 43  
Шишкина Г.Т., 80, 92  
Шишкина Л.Н., 100  
Шквирина О.И., 63  
Шкляр Т.Ф., 133  
Шмаков Д.Н., 23  
Шмерлинг М.Д., 23  
Шошенко К.А., 24  
Шошина И.И., 73, 81  
Шрейм Х.М., 54  
Штарк М.Б., 25, 77, 172, 191  
Штыкова Л.И., 85  
Шубин Я.Л., 159

Шубина В.С., 41, 122  
Шуканов А.А., 85, 92  
Шуленина Н.С., 170  
Шулигина И.В., 119  
Шумаков В.И., 12  
Шумейко Н.И., 24  
Шумилов С.П., 48  
Шумилова Е.А., 48  
Шурлыгина А.В., 7, 96  
Шутенкова Е.Г., 174

## **Щ**

Щеглова О.О., 143  
Щеголева Л.С., 101  
Щекутьев Г.А., 174  
Щепетков А.Н., 181  
Щепина О.А., 76, 81  
Щербатых, 176  
Щуров В.А., 50, 151, 155, 170

## **Э**

Эпштейн О.И., 25  
Этенко А.И., 13  
Эштрекова С.Г., 170

## **Ю**

Юдин В.А., 188, 192  
Юдина А.М., 92  
Юзова М.В., 168  
Юзько Ю.В., 62, 102, 111  
Юкляева Н.В., 96  
Юмагуен В.Р., 151  
Юрлова Л.Л., 93  
Юрьев С.Ю., 102  
Юсан Е.В., 81  
Юшков Б.Г., 22, 102, 142, 146

## **Я**

Языков К.Г., 7  
Якобсон Г.С., 23  
Яковлева О.В., 122  
Яковлева Т.В., 82, 88, 93, 103  
Ямщикова Т.В., 33, 34  
Яроменко А.Н., 130  
Ярушкина Н.И., 83, 93  
Ярыгина Е.Г., 41  
Ярыгина Е.С., 118  
Ярымова И.А., 58