



ISSN 1994-8921

**ЗДОРОВЬЕ,
ДЕМОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЯ
ФИННО-УГОРСКИХ НАРОДОВ**

**N°4
2015**

Министерство здравоохранения Российской Федерации
ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия»
Ministry of Health of the Russian Federation
Izhevsk State Medical Academy

ЗДОРОВЬЕ, ДЕМОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЯ ФИННО-УГОРСКИХ НАРОДОВ

HEALTH, DEMOGRAPHY, ECOLOGY OF FINNO-UGRIC PEOPLES

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
INTERNATIONAL THEORETICAL AND PRACTICAL JOURNAL

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК
SPECIAL EDITION

ОСНОВАН В 2008 ГОДУ

FOUNDED IN 2008

№ 4

ВЫХОДИТ ЕЖЕКВАРТАЛЬНО

Главный редактор *Н.С. Стрелков*

Editor-in-Chief N.S. Strelkov

ИЖЕВСК • 2015

IZHEVSK • 2015

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Н.С. Стрелков (Российская Федерация), главный редактор; **Л.Л. Майор** (Венгрия), заместитель главного редактора; **Л. Ленард** (Венгрия), заместитель главного редактора

EDITORIAL BOARD

N.S. Strelkov (*Russian Federation*), *Editor-in-Chief*; *Deputy Editor-in-Chief*; **L.L. Major** (*Hungary*), **L. Lenard** (*Hungary*), *Deputy Editor-in-Chief*

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Я.М. Вахрушев (Ижевск); **Л.Н. Буранова** (Ижевск); **О.А. Корепанова** (Ижевск); **Г.А. Никитина** (Ижевск); **Г.В. Павлова** (Ижевск); **Н.М. Попова** (Ижевск); **В.Ф. Стафеев** (Петрозаводск); **В.В. Фаузер** (Сыктывкар); **А.Д. Чуршин** (Ижевск); **А.Н. Чураков** (Ижевск); **Л.Л. Шубин** (Ижевск); **М.А. Якунчев** (Саранск)

EDITORIAL COUNCIL

Ya.M. Vakhrushev (*Izhevsk*); **L.N. Buranova** (*Izhevsk*); **O.A. Korepanova** (*Izhevsk*); **G.A. Nikitina** (*Izhevsk*); **G.V. Pavlova** (*Izhevsk*); **N.M. Popova** (*Izhevsk*); **V.F. Stafeev** (*Petrozavodsk*); **V.V. Fauzer** (*Syktvykar*); **A.D. Churshin** (*Izhevsk*); **Al. N. Churakov** (*Izhevsk*); **L.L. Shubin** (*Izhevsk*); **M.A. Yakunchev** (*Saransk*)

Ответственный секретарь **К.А. Данилова**
Executive secretary **X.A. Danilova**

Адрес редакции: Россия, Удмуртская Республика, 426034,
г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281
Телефон (3412) 68-52-24

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство ПИ № ФС77-36977 от 27.07.2009.
Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования.
Публикуемые статьи в полнотекстовом доступе размещаются на сайте
научной электронной библиотеки www.elibrary.ru.

© ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия
МЗ РФ», 2015

Научный редактор *Н.М. Попова*
Компьютерная верстка *М.С. Ширококова*
Художественный редактор *А.С. Киселева*
Переводчик *М.Л. Кропачева*
Корректор *Н.И. Ларионова*
Дата выхода в свет 15.12.2015. Подписано в печать 9.12.2015.
Формат 60×84/8. Усл. печ. л. 14,6. Уч.-изд. л. 12,5.
Тираж 500 экз. Зак.

РИО ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ»
Учредитель: ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281.
Отпечатано в МУП г. Сарапула «Сарапульская типография»
427900, г. Сарапул, ул. Раскольников, 152.
Цена свободная.

Министерство здравоохранения Российской Федерации
ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия»
Министерство здравоохранения Удмуртской Республики
Ministry of Health of the Russian Federation
Izhevsk State Medical Academy
Ministry of Health of the Udmurt Republic

СИСТЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ

*Материалы Международной научно-практической
конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля
науки РФ и УР, д-ра мед. наук, проф. Г.Е. Данилова*

15–16 октября 2015 года

г. Ижевск

SYSTEMIC MECHANISMS OF REGULATING BODY FUNCTIONS IN NORMAL AND PATHOLOGIC CONDITIONS

*Materials of the International scientific and practical conference dedicated
to the memory of the an Honoured Science Worker of the Russian Federation
and the Udmurt Republic, Doctor of Medical Sciences, Professor G.E.Danilov*

October 15–16, 2015

Izhevsk

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель:

ректор ГБОУ ВПО ИГМА профессор **Н.С. Стрелков**

Сопредседатели:

- проректор по научной работе ГБОУ ВПО ИГМА, доктор медицинских наук, профессор **А. Н. Чураков**;
- заведующий кафедрой нормальной физиологии, доктор медицинских наук, профессор **Л.С. Исакова**

Члены оргкомитета:

- проректор по учебной работе ГБОУ ВПО ИГМА, кандидат медицинских наук, доцент **В.В. Брындин**;
- проректор по безопасности и режиму ГБОУ ВПО ИГМА **М.А. Урмацких**;
- профессор кафедры нормальной физиологии **С.Б. Егоркина**;
- заведующий кафедрой патофизиологии, доктор медицинских наук, профессор **И.Г. Брындина**;
- начальник отдела международного сотрудничества **А. А. Соболева**;
- заведующий кафедрой дерматовенерологии, доктор медицинских наук, профессор **Р.М. Загртдинова**;
- заведующий кафедрой врача общей практики и внутренних болезней с курсом скорой медицинской помощи ФПК и ПП, доктор медицинских наук, профессор **Л.Т. Пименов**;
- доцент кафедры неврологии и медицинской генетики, кандидат медицинских наук **И.Л. Иванова**;
- доцент кафедры неврологии и медицинской генетики, руководитель РЦС 1 РКБ, кандидат медицинских наук **Н.В. Комиссарова**;
- заведующий кафедрой педагогики, психологии и психосоматической медицины, доктор медицинских наук **И.В. Реверчук**;
- заведующий кафедрой валеологии и медико-биологических основ физической культуры УдГУ, доктор биологических наук, профессор **Н.И. Шлык**

ORGANIZING COMMITTEE

Chair:

rector of Izhevsk State Medical Academy, professor **N. S. Strelkov**

Co-chairs:

- vice rector for research at Izhevsk State Medical Academy, Doctor of Medical Sciences, professor **A. N. Churakov**;
- head of the Department of Normal Physiology, Doctor of Medical Sciences, professor **L.S. Isakova**

Organizing committee members:

- vice rector for academic work at Izhevsk State Medical Academy, Candidate of Medical Sciences, associate professor **V.V. Bryndin**;
- vice rector for safety at Izhevsk State Medical Academy **M.A. Urmatskikh**;
- professor of the Department of Normal Physiology **S.B. Egorkina**;
- head of the Department of Pathophysiology, Doctor of Medical Sciences, professor **I.G. Bryndina**;
- head of the International Office **A.A. Soboleva**;
- head of the Department of Dermatology and Venereology, Doctor of Medical Sciences, professor **R.M. Zagrtidinova**;
- head of the Department of General Practice and Internal Diseases with a Course of Emergency Medical Care, Doctor of Medical Sciences, professor **L.T. Pimenov**;
- associate professor of the Department of Neurology and Medical Genetics, Candidate of Medical Sciences **I.L. Ivanova**;
- associate professor of the Department of Neurology and Medical Genetics, Candidate of Medical Sciences **N.V. Komissarova**;
- head of the Department of Pedagogics, Psychology and Psychosomatic Medicine, Doctor of Medical Sciences **I.V. Reverchuk**;
- head of the Department of Valeology and Medical and Biological Bases of Physical Culture of Udmurt State University, Doctor of Biological Sciences, professor **N.I. Shlyk**

СОДЕРЖАНИЕ

Л. С. Исакова, И. Г. Брындина Г.Е. ДАНИЛОВ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ИЖЕВ- СКОЙ ШКОЛЫ ФИЗИОЛОГОВ	11
---	----

L. S. Isakova, I. G. Bryndina G. E. DANILOV – THE FOUNDER OF THE IZHEVSK SCHOOL OF PHYSIOLOGISTS.....	11
---	----

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

И. Г. Брындина, Н. Н. Васильева, Д. Д. Казарин, М. Н. Шалагина ЛИПИДОМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ В НЕВЕСО- МОСТИ: ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКОГО ПО- ЛЕТА И МОДЕЛИРОВАННОЙ ГИПОГРА- ВИТАЦИИ НА ЛЕГОЧНЫЙ СУРФАКТАНТ И СФИНГОЛИПИДНЫЙ СИГНАЛЛИНГ В СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ ЭКСПЕРИМЕН- ТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ	15
---	----

I. G. Bryndina, N. N. Vasilieva, D. D. Kazarin, M. N. Shalagina LIPIDOMIC MECHANISMS IN WEIGHTLESS- NESS: IMPACT OF SPACE FLIGHT AND SIMU- LATED MICROGRAVITY ON LUNG SURFAC- TANT AND SPHINGOLIPID SIGNALING IN SKELETAL MUSCLES OF EXPERIMENTAL ANIMALS	15
--	----

О. И. Буланова, С. Б. Егоркина ВОЗДЕЙСТВИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭЛЕК- ТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ НА ТЕЧЕНИЕ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА В УСЛОВИЯХ АЛЛОКСАН-ИНДУЦИРОВАННОЙ ГИПЕРГЛИ- КЕМИИ	17
---	----

O. I. Bulanova, S. B. Egorkina THE IMPACT OF DYNAMIC ELECTRONEURO- STIMULATION ON THE COURSE OF OXIDA- TIVE STRESS UNDER THE CONDITIONS OF ALLOXAN-INDUCED HYPERGLYCEMIA.....	18
---	----

М. Е. Волков, Е. М. Волков ПРОЦЕССЫ ЭКЗО-ЭНДОЦИТОЗА В ХОЛИ- НЕРГИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СИНАП- САХ В СОМАТИЧЕСКОЙ МЫШЦЕ ДОЖДЕ- ВОГО ЧЕРВЯ <i>LUMBRICUS TERRESTRIS</i>	19
--	----

M. E. Volkov, E. M. Volkov PROCESSES OF EXO-ENDOCYTOSIS IN CHO- LINERGIC SYNAPSES IN SOMATIC MUSCLE OF EARTHWORM	20
---	----

В. Р. Горст, Н. А. Горст, И. Н. Полунин, Л. В. Шебеко, М. В. Полукова «ИНДИВИДУАЛЬНАЯ МИНУТА» В ПРО- СТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ВЗАИМО- ОТНОШЕНИЯХ МЕХАНИЗМОВ ФОРМИ- РОВАНИЯ РИТМА И ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ	23
---	----

V. R. Gorst, N. A. Gorst, I. N. Polunin, L. V. Shebeko, M. V. Polukova «PERSONAL MINUTE» IN SPACE-TIME RE- LATIONS BETWEEN THE MECHANISMS OF RHYTHM AND HEART RATE FORMATION	23
--	----

Е. П. Гребенкина, Е. В. Минаева СТРЕСС-РЕАЛИЗУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ НЕЙ- РОГЕННОГО СТРЕССА НА НЕСПЕЦИФИ- ЧЕСКОЕ ЗВЕНО ИММУННОГО ОТВЕТА, ПОКАЗАТЕЛИ СИАЛОГЛИКОПРОТЕИНОВ И КОЛЛАГЕНА	25
--	----

E. P. Grebenkina, E. V. Minaeva STRESS IMPLEMENTING INFLUENCE OF NEUROGENIC STRESS ON NONSPECIFIC EL- EMENT OF THE IMMUNE RESPONSE, SIALO- GLYCOPROTEIN AND COLLAGEN INDICES	25
---	----

Т. Д. Дехканов, З. М. Рахманов МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИОЛО- ГИЧЕСКОЙ «ИГРЫ» ФАТЕРОВА СОСОЧКА	26
---	----

T. D. Dehkanov, Z. M. Rakhmanov MORPHOLOGICAL BASES OF PHYSIOLOGI- CAL «PLAY» OF THE PAPILLA OF VATER.	27
---	----

Е. В. Елисеева, Е. В. Минаева ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА НА СИСТЕМУ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ИММУНО- ЛОГИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У КРЫС С РАЗНОЙ СТРЕСС-УСТОЙЧИВОСТЬЮ	28
--	----

E. V. Eliseeva, E. V. Minaeva INFLUENCE OF CHRONIC STRESS ON THE SYSTEM OF NONSPECIFIC IMMUNOLOGIC RESISTANCE IN RATS WITH DIFFERENT STRESS RESISTANCE	28
--	----

Р. И. Зарипова, Н. И. Зиятдинова, Т. Л. Зефиров ВЛИЯНИЕ БЛОКАДЫ В-АДРЕНОРЕЦЕПТО- РОВ НА СОКРАТИМОСТЬ МИОКАРДА ГИ- ПОКИНЕЗИРОВАННЫХ КРЫС	29
--	----

R. I. Zaripova, N. I. Ziyatdinova, T. L. Zefirov EFFECT OF B-ADRENERGIC RECEPTOR BLO- CKADE ON MYOCARDIAL CONTRACTILITY OF RATS DURING HYPOKINESIA	30
---	----

А. А. Зверев, Т. А. Аникина, Ф. Г. Ситдилов, А. В. Крылова РОЛЬ ПУРИНОВ В РЕГУЛЯЦИИ ДЕЯТЕЛЬ- НОСТИ СЕРДЦА КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ	31
---	----

A. A. Zverev, T. A. Anikina, F. G. Sitdikov, A. V. Krylova THE ROLE OF PURINES IN REGULATING THE ACTIVITY OF RAT'S HEART IN POSTNATAL DEVELOPMENT.....	32
---	----

Н. И. Зиятдинова, Р. Г. Биктемирова, Л. И. Хи- самиева, Т. Л. Зефиров ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДРЕНЕР- ГИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ ХРОНОТРОПНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА КРЫС	34
---	----

N. I. Ziyatdinova, R. G. Biktemirova, L. I. Khisamieva, T. L. Zefirov AGE-RELATED PECULIARITIES OF ADREN- ERGIC REGULATION OF CHRONOTROPIC HEART FUNCTION OF RATS	34
---	----

- Н. А. Кирьянов, Е. Л. Баженов, Г. С. Иванова, А. Б. Баишаков*
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЕЗАДАПТАЦИИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЭНДОТОКСИКОЗЕ 36
- N.A.Kiryanov, E.L.Bazhenov, G.S.Ivanova, A.B.Bashmakov*
MORPHOLOGICAL BASES OF DISADAPTATION DURING EXPERIMENTAL ENDOTOXICOSIS 36
- А. М. Купцова, Н. И. Зиятдинова, Т. Л. Зефирова*
ВЛИЯНИЕ КАРБАХОЛИНА НА СОКРАТИМОСТЬ МИОКАРДА КРЫС ПОСЛЕ БЛОКАДЫ М-ХОЛИНОРЕЦЕПТОРОВ 39
- A. M. Kuptsova, N. I. Ziyatdinova, T. L. Zefirov*
EFFECT OF CARBACHOL ON MYOCARDIAL CONTRACTILITY IN RATS AFTER M-CHOLINERGIC RECEPTOR BLOCKADE 39
- Ф. С. Орипов, Т. Д. Дехканов, С. А. Блинова*
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ АПУДОЦИТОВ ТОЩЕЙ КИШКИ КРОЛИКОВ ПРИ АНТЕНАТАЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ПЕСТИЦИДОМ 41
- F. S. Oripov, T. D. Dehkanov, S. A. Blinova*
FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF APUD CELLS OF THE JEJUNUM OF RABBITS IN ANTENATAL EXPOSURE TO A PESTICIDE 41
- А. А. Пермьяков, Е. В. Елисеева, А. Д. Юдицкий, Л. С. Исакова*
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГИППОКАМПА КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ АУДИОГЕННОМ СТРЕССЕ 42
- A. A. Permyakov, E. V. Eliseeva, A. D. Yuditskiy, L. S. Isakova*
ELECTRICAL ACTIVITY OF RATS' HIPPOCAMPUS IN CHRONIC AUDIOGENIC STRESS 43
- И. Л. Привалова, Э. Т. Камал*
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОМПОНЕНТОВ ГАСТРО-ДУОДЕНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЯЗВООБРАЗОВАНИЯ 44
- I. L. Privalova, E. T. Kamal*
CORRELATIONS BETWEEN FREQUENCY CHARACTERISTICS OF ELECTRICAL ACTIVITY OF THE COMPONENTS OF GASTRODUODENAL COMPLEX IN EXPERIMENTAL ULCERATION 45
- Л. И. Растегаева, Е. А. Козырева, А. В. Сахалдинова*
МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЭПИТЕЛИОЦИТОВ КИШКИ ЖИВОТНЫХ ПРИ ПЕРЕХОДЕ С ЛАКТОТРОФНОГО ПИТАНИЯ НА САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ СМЕШАННОЕ, СБАЛАНСИРОВАННОЕ 47
- L. I. Rastegayeva, E. A. Kozyreva, A. V. Sakhalidinova*
MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL CONDITION OF EPITHELIOCYTES OF ANIMAL'S GUT IN TRANSITION FROM LACTOTROPHIC NUTRITION TO INDEPENDENT MIXED BALANCED DIET 47
- М. С. Табаров, З. М. Тоштеммирова*
ВЛИЯНИЕ НИТРОПРУССИДА НАТРИЯ НА АРТЕРИИ И ВЕНЫ ИКРОНОЖНОЙ МЫШЦЫ И ТОНКОЙ КИШКИ ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ ДЕЙСТВИИ ГИПОКСИИ И ГИПОТЕРМИИ НА ОРГАНИЗМ 50
- M. S. Tabarov, Z. M. Toshtemirova*
INFLUENCE OF SODIUM NITROPRUSSIDE ON ARTERIES AND VEINS OF MUSCULUS GASTROCNEMIUS AND SMALL INTESTINE IN SEPARATE ACTION OF HYPOXIA AND HYPOTHERMIA ON THE ORGANISM 50
- М. Р. Тимофеева, С. А. Лукина*
НЕРЕСПИРАТОРНЫЕ ФУНКЦИИ ЛЕГКИХ ПРИ ДИСФУНКЦИИ СТРИАТУМА 51
- M. R. Timofeeva, S. A. Lukina*
NONRESPIRATORY LUNG FUNCTIONS IN STRIATUM DYSFUNCTION 51
- С. Р. Трофимова, С. Е. Переведенцева, Н. В. Савинова, О. В. Данилова*
ВЛИЯНИЕ ДАЛАРГИНА НА СОДЕРЖАНИЕ СВОБОДНОГО И ПЕПТИДНО-СВЯЗАННОГО ГИДРОКСИПРОЛИНА В ПОЧКАХ КРЫС ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 54
- S. R. Trofimova, S. E. Perevedentseva, N. V. Savinova, O. V. Danilova*
DALARGIN INFLUENCE ON THE CONTENT OF FREE AND PEPTIDE-BOUND HYDROXYPROLINE IN RATS' KIDNEYS IN DIABETES MELLITUS 54
- А. Е. Умрюхин*
МИКРОДИАЛИЗНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЗГОВЫХ НЕЙРОХИМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ПОВЕДЕНЧЕСКИ АКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ КРЫС 56
- A. E. Umryukhin*
MICRODIALYSIS STUDY OF CEREBRAL NEUROCHEMICAL MECHANISMS OF PURPOSEFUL BEHAVIOR IN ACTIVE AND PASSIVE RATS 56
- М. А. Уракова, И. Г. Брындина*
ВЛИЯНИЕ КАПСАИЦИНОВОЙ БЛОКАДЫ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА НА ГЕМОКОАГУЛЯЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ ЛЕГКИХ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ВНУТРИМОЗГОВОМ КРОВОИЗЛИЯНИИ 60
- M. A. Urakova, I. G. Bryndina*
EFFECT OF VAGUS NERVE CAPSAICIN BLOCKADE ON THE LUNG HEMOCOAGULATION ACTIVITY IN EXPERIMENTAL INTRACEREBRAL HEMORRHAGE 60
- А. А. Хусинов*
СИСТЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНОЙ РЕГУЛЯЦИИ НАДПОЧЕЧНИКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТОКСИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ 62
- A. A. Khusinov*
SISTEM MECHANISMS OF HYPOTHALAMIC AND HYPOTHALAMIC REGULATION OF ADRENAL GLANDS IN CASE OF EXPOSURE TO TOXIC CHEMICAL FACTORS 62

<i>Н. Н. Чучкова, Н. В. Кормилина, А. А. Кавуненко, М. А. Васильев, А. Г. Волкова</i> ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ГОМОЦИСТЕИНА НА ДИНАМИКУ КИСЛОТНОГО ГЕМОЛИЗА 64	<i>О. Л. Полякова</i> СТАНОВЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ДИФИНИТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОСТОЯННОГО ЗУБА В ХОДЕ ОНТОГЕНЕЗА У ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ 9–10 ЛЕТ, РОДИВШИХСЯ И ПОСТОЯННО ПРОЖИВАЮЩИХ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ 81
<i>N. N. Chuchkova, N. V. Kormilina, A. A. Kavunenکو, M. A. Vasilyev, A. G. Volkova</i> THE EFFECT OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF HOMOCYSTEINE ON THE DYNAMICS OF ACID HEMOLYSIS 64	<i>O. L. Polyakova</i> ESTABLISHMENT OF OF DEFINITIVE BIOLOGICAL SYSTEMS OF THE PERMANENT TOOTH DURING ONTOGENESIS IN 9–10-YEAR-OLD CHILDREN BORN AND RESIDING PERMANENTLY THE IN UDMURT REPUBLIC 81
<i>Ф. А. Шукуров</i> МЕЖЛИЧНОСТНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ВЕГЕТАТИВНЫЙ СТАТУС В ОЦЕНКЕ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ ... 65	<i>Р. А. Стрилецкая, Л. Г. Ёлкина, И. А. Ёлкин</i> ПСИХОПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕЗАПНОЙ И ОСТРОЙ СЕНСОНЕВРАЛЬНОЙ ТУГОУХОСТИ 84
<i>F. A. Shukurov</i> INTERPERSONAL RELATIONSHIPS AND VEGETATIVE STATUS IN EVALUATING ADAPTATIONAL CAPACITY OF STUDENTS 66	<i>R. A. Striletskaya, L. G. Yolkina, I. A. Yolkina</i> PSYCHOPATHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF SUDDEN AND ACUTE SENSORINEURAL HEARING LOSS 85
<i>Ф. А. Шукуров, З. У. Арабова, С. Н. Арабзода</i> ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СТУДЕНТА К ДЕЙСТВИЮ СТРЕССА 68	<i>Р. А. Стрилецкая, А. П. Кравчук, Л. Г. Ёлкина</i> ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТУГОУХОСТИ ПРИ ЭКССУДАТИВНОМ СРЕДНЕМ ОТИТЕ 86
<i>F. A. Shukurov, Z. U. Arabova, S. N. Arabzoda</i> ASSESSMENT AND PREDICTION OF ADAPTATIONAL CAPACITIES OF STUDENTS TO THE EXPOSURE TO STRESS 68	<i>R. A. Striletskaya, A. P. Kravchuk, L. G. Yolkina</i> FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF HEARING LOSS IN EXUDATIVE OTITIS MEDIA 86
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ, НЕВРОЛОГИИ И ДЕРМАТОЛОГИИ	<i>С. Н. Стяжкина, Т. Е. Чернышева, Н. В. Лебедева, А. В. Леднева</i> АСПЕКТЫ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ПАЦИЕНТОВ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА 87
<i>И. А. Казакова, И. Б. Руденко</i> ВАРИАНТЫ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ У МУЖЧИН ПРИЗЫВНОГО ВОЗРАСТА 72	<i>S. N. Styazhkina, T. E. Chernyshova, N. V. Lebedeva, A. V. Ledneva</i> ASPECTS OF CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA IN YOUNG PATIENTS 87
<i>I. A. Kazakova, I. B. Rudenko</i> VARIANTS OF CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA IN MEN OF MILITARY AGE 72	<i>Ф. Т. Халимова</i> ОЦЕНКА ТИРЕОИДНОЙ СИСТЕМЫ У ЖЕНЩИН РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП С УЧЕТОМ КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОЖИВАНИЯ 88
<i>П. К. Курбонбекова, М. С. Исаева</i> АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «УРЕСУЛТАН» ПРИ СТРЕПТОДЕРМИИ У ЖИТЕЛЕЙ ТАДЖИКИСТАНА 73	<i>F. T. Khalimova</i> ASSESSMENT OF THYROID SYSTEM IN WOMEN OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS WITH REGARD TO CLIMATE AND GEOGRAPHICAL LIVING CONDITIONS 89
<i>P. K. Kurbonbekova, M. S. Isaeva</i> ANALYSIS OF «URESULTAN» EFFECTIVENESS IN STREPTODERMIA IN THE INHABITANTS OF TAJIKISTAN 74	<i>Ф. Т. Халимова, А. В. Гулин, Ф. А. Шукуров</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ГУМОРАЛЬНОГО АУТОИММУНИТЕТА У ЖЕНЩИН РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП 91
<i>П. К. Курбонбекова, М. С. Исаева, З. М. Тоштеммирова</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНТИБИОТИКОГРАММА ЗОЛОТИСТЫХ СТАФИЛОКОККОВ У ЖИТЕЛЕЙ СРЕДНЕГОРЬЯ И ДОЛИНЫ, БОЛЬНЫХ ПИОДЕРМИЕЙ, 75	<i>F. T. Khalimova, A. V. Gulina, F. A. Shukurov</i> CHARACTERISTICS OF HUMORAL AUTOIMMUNITY IN WOMEN OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS 91
<i>P. K. Kurbonbekova, M. S. Isaeva, Z. M. Toshtemirova</i> COMPARATIVE SENSITIVITY TESTS OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS ISOLATED IN PATIENTS WITH PYODERMIA LIVING IN THE VALLEY AND IN THE MOUNTAINS OF MIDDLE HEIGHT 75	<i>И. А. Черенков, В. Г. Сергеев, И. Л. Иванова, Н. Ю. Шунайлова, К. С. Раевских, М. В. Попова</i> МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕДОКС-ПОТЕНЦИАЛА ПЛАЗМЫ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ПАРКИНСОНА 94
<i>Н. И. Пенкина, С. А. Вострикова, Е. М. Осипова</i> АТОПИЧЕСКИЙ ДЕРМАТИТ У ДЕТЕЙ 76	<i>I. A. Cherenkov, V. G. Sergeev, I. L. Ivanova, N. Yu. Shunailova, K. S. Raevskikh, M. V. Popova</i> MECHANISMS OF FORMATION OF BLOOD PLASMA REDOX POTENTIAL IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE 94
<i>N. I. Penkina, S. A. Vostrikova, E. M. Osipova</i> ATOPIC DERMATITIS IN CHILDREN 76	

А. Е. Шкляев, Ю. В. Горбунов, А. Г. Бессонов, Е. Л. Баженов, П. И. Четвериков, Е. Г. Мальцева, А. А. Сапегин
МЕХАНИЗМЫ САНОГЕНЕТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ СМТ-ФОРЕЗА ЛЕЧЕБНОГО РАССОЛА САНАТОРИЯ «УВА» ПРИ ЭРОЗИВНЫХ ПОРАЖЕНИЯХ ЖЕЛУДКА. 96

A. E. Shklyayev, Yu. V. Gorbunov, A. G. Bessonov, Ye. L. Bazhenov, P. I. Chetverikov, Ye. G. Maltseva, A. A. Sapegin
MECHANISMS OF SANOGENETIC ACTION OF SMT-PHORESIS OF THERAPEUTIC BRINE OF SANATORIUM «UVA» IN EROSION LESIONS OF THE STOMACH 96

ПРОБЛЕМЫ ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

М. Р. Арпентьева
ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА В РАЗРЕШЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ КОНФЛИКТА ИНТЕРЕСОВ 99

M. R. Arpentieva
EVIDENCE-BASED MEDICINE IN RESOLVING AND PREVENTING CONFLICTS OF INTEREST 99

В. Т. Лекомцев, В. В. Лекомцев
КАУЗАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ФАРМАКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ЭПИЛЕПСИИ 104

V. T. Lekomtsev, V. V. Lekomtsev
CAUSAL FACTORS OF PHARMACORESISTANCE IN COMPLEX THERAPY OF EPILEPSY ... 104

В. Т. Лекомцев, В. В. Лекомцев
РОЛЬ ПСИХОГЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЭПИЛЕПТИЧЕСКИХ ДИСФОРИЙ 105

V. T. Lekomtsev, V. V. Lekomtsev
ROLE OF PSYCHOGENY IN FORMING EPILEPTIC DYSPHORIA 105

М. В. Печерских, Л. И. Ефремова, А. Г. Иванов
ОСОБЕННОСТИ ПСИХО-ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ И ВЕГЕТАТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ НЕКАЛЬКУЛЕЗНЫМ ХОЛЕЦИСТИТОМ 106

M. V. Pecherskikh, L. I. Efremova, A. G. Ivanov
FEATURES OF PSYCHO-EMOTIONAL AND AUTONOMIC DISTURBANCES IN PATIENTS WITH CHRONIC ACALCULOUS CHOLECYSTITIS. 107

Е. А. Юматов
ПСИХИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЗГА: СИСТЕМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ 108

E. A. Yumatov
MENTAL ACTIVITY OF THE BRAIN: THE SYSTEM ORGANIZATION 108

ПРОБЛЕМЫ РЕАБИЛИТАЦИИ, СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ И ФИТНЕСА

М. В. Комарова, И. В. Малкова, Ю. В. Коростелева, А. Э. Лавров
ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ПРОБЕ С УМСТВЕННОЙ НАГРУЗКОЙ И АКАДЕМИЧЕСКАЯ УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ 110

M. V. Komarova, I. V. Malkova, Yu. V. Korosteleva, A. E. Lavrov
HEART RATE VARIABILITY DURING MENTAL LOAD AND STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT 110

Д. О. Корепанова, И. Р. Фатыхов, В. В. Брындин, В. И. Авдеев
ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ НА ЭТАПЕ РАННЕЙ РЕАБИЛИТАЦИИ 112

D. O. Korepanova, I. R. Fatykhov, V. V. Bryndin, V. I. Avdeev
IMPACT OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE FUNCTIONAL STATUS OF PATIENTS WITH ACUTE CEREBROVASCULAR ACCIDENT AT THE EARLY STAGE OF REHABILITATION 113

И. Г. Кретьова, О. И. Ширяева
ПОЛО-ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА СТУДЕНТОВ В ПОКОЕ И ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ 115

I. G. Kretova, O. I. Shiryayeva
SEX-AGE CHARACTERISTICS OF HEART RATE VARIABILITY IN STUDENTS AT REST AND DURING EXERCISE 115

И. Р. Фатыхов
РЕЗЕРВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗМА У СТУДЕНТОВ 3-го И 6-го КУРСОВ ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА ИЖЕВСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ 118

I. R. Fatykhov
BODY RESERVES IN THIRD AND SIXTH YEAR STUDENTS OF THE GENERAL MEDICINE FACULTY OF IZHEVSK STATE MEDICAL ACADEMY 118

И. Р. Фатыхов, В. В. Брындин, Н. Н. Сунцова (Кайсина)
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДИК КИНЕЗИОТЕРАПИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ СКОЛИОЗА 120

I. R. Fatykhov, V. V. Bryndin, N. N. Suntsova (Kaysina)
EFFECTIVENESS OF THE IMPACT OF MODERN METHODS OF KINESITHERAPY IN THE REHABILITATION OF SCOLIOSIS 120

И. Р. Фатыхов, А. А. Шишкина, В. В. Брындин, Г. Ф. Фатыхова
ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАННЕЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОМ СОПРОВОЖДЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ... 121

I. R. Fatykhov, A. A. Shishkina, V. V. Bryndin, G. F. Fatykhova
EFFECTIVENESS OF EARLY REHABILITATION IN MULTIDISCIPLINARY MANAGEMENT OF PATIENTS WITH ACUTE CEREBROVASCULAR ACCIDENT. 122

Глубокоуважаемые коллеги, читатели журнала!



Сегодня отечественная высшая школа в целом и медицинская в частности не смотря на кардинальные политические, социальные и экономические изменения продолжает сохранять традиции классической медицины. Она по-прежнему обеспечивает выпускникам высокий уровень фундаментальных знаний, общепрофессиональных умений, практических навыков. Данная конференция посвящена памяти Г.Е. Данилова, одного из выдающихся ученых академии. На конференции присутствовали профессора, практические врачи, представители физиологической науки стран СНГ: Таджикистана, Узбекистана. Научная программа конференции включала обсуждение актуальных вопросов теоретической и экспериментальной физиологии. В настоящее время наши ведущие научные школы и серьезные разработки позволяют надеяться на получение прорывных результатов, внедрение которых в практику позволит существенно укрепить здравоохранение в Удмуртской Республике.

Искренне желаю успехов, дальнейшей плодотворной работы.

*С уважением, главный редактор журнала, ректор ГБОУ ВПО
«Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России,
заслуженный врач РФ и УР, член общественной палаты
доктор медицинских наук, профессор **Николай Сергеевич Стрелков***

Глубокоуважаемые коллеги, друзья!



Заслуженному деятелю науки РФ и УР, доктору медицинских наук, профессору, члену-корреспонденту Российской академии технических наук Георгию Ефимовичу Данилову 7 августа 2015 года исполнилось бы 85 лет. Результаты научных исследований коллектива кафедры нормальной физиологии ИГМА и смежных кафедр получили высокую оценку. Профессор Г.Е. Данилов в ИГМА создал физиологическую школу, является автором более чем 200 опубликованных работ. Г.Е. Данилов 21 год был членом специализированного совета по защите диссертаций в Казанском государственном медицинском университете.

Георгию Ефимовичу присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки Удмуртской Республики и Российской Федерации. За большой вклад в развитие физиологической науки вручены медали им. академика П.К. Анохина и им. академика И.П. Павлова. Пожелаем всем удачи и успехов в реализации профессиональных планов!

*С уважением, заведующий кафедрой нормальной физиологии
ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет»,
член-корреспондент Российской академии наук, доктор медицинских наук, профессор,
вице-президент Физиологического общества им. И.П. Павлова **Андрей Львович Зефирков***

Дамы и господа!



Глубокоуважаемый Николай Сергеевич! Благодарю Вас от всего сердца за приглашение на международную юбилейную научно-практическую конференцию, посвященную памяти Г.Е. Данилова.

Сожалею, что не имею возможности лично присутствовать на конференции. Уверен, что новые идеи, высказанные в ходе работы конференции, внесут свой весомый вклад в развитие физиологической науки.

*С глубоким уважением, член Венгерской академии наук,
заслуженный профессор института физиологии
Университета г. Печ, Венгрия **Ласло Ленард***

Dear colleagues, readers of the journal!

Nowadays higher school of our country in general and medical school in particular continue to keep traditions of Russian school of classical medicine in spite of cardinal political, social and economic changes. **Medical school still provides graduates with quite a good level of fundamental knowledge, professional competence and practical skills.** Today it is confirmed by holding the present conference where representatives of both fundamental disciplines and health care services participate. At present much prominence is given to developing fundamental science in our educational establishment. Our leading scientific schools and our major developments allow us to hope for obtaining the good results which, when implemented, will permit strengthening considerably health care service in the republic.

Today's anniversary is not only a date, it is the beginning of new professional achievements and victories. I wish you excellent health and every success in your work.

Yours faithfully, the editor-in-chief of the journal,
rector of Izhevsk State Medical Academy
Doctor of Medical Sciences, Professor **Nikolay Sergeevich Strelkov**



Dear colleagues, friends!

On August 7, 2015 it was 85 years since **Georgiy Efimovich Danilov – Doctor of Medical Sciences, Professor, an Honoured Science Worker of the Russian Federation and the Udmurt Republic, a corresponding member of the Academy of Technical Sciences of the Russian Federation** – was born. The results of scientific researches of the **Department of Normal Physiology and the related departments of Izhevsk State Medical Academy** were highly appreciated. G.E. Danilov is the author of more than 200 published works.

G.E. Danilov's works also received the international recognition, which is confirmed by publications in authoritative foreign editions and winning an international grant for fundamental sciences, as well as acquiring a title of a Soros professor.

For 21 years **G.E. Danilov was a member of a specialised council for the defence of theses in Kazan Medical University** where he was an opponent of many theses for a candidate's and doctor's degrees.

He was given the honorary title of an Honoured Science Worker of the Russian Federation and the Udmurt Republic. For the big contribution to development of physiological science Georgiy Efimovich was awarded the academician P.K. Anokhin medal and the academician I.P.Pavlov medal. Being an outstanding scientist, he was approved as a Presidential grant holder by the decision of the Russian Academy of Sciences.

We wish you all good luck and success in realisation of professional plans!

Yours faithfully, the head of the Department of Normal Physiology of Kazan State Medical University,
a corresponding member of the Academy of Sciences of the Russian Federation,
an Honoured Science Worker of the Russian Federation and the Republic of Tatarstan,
Doctor of Medical Sciences, Professor, the vice-president of the Physiological
Society named after I.P.Pavlov **Andrey L'vovich Zefirov**



Dear Sirs and respected Nikolay Sergeevich!

I would like to express my sincere gratitude for the invitation to the anniversary international scientific and practical conference dedicated to the 85 birth of Professor Danilov.

I regret that I am not able to attend the conference myself but I am sure that the new ideas presented during the work of the conference will make an important contribution to the development of Physiology.

Yours sincerely, a member of Hungarian Academy of Science,
honored Professor of the Institute of Physiology at the University of Pecs,
Laszlo Lenard

УДК 612(092)

Л. С. Исакова¹, И. Г. Брындина²

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика

¹Кафедра нормальной физиологии

²Кафедра патологической физиологии

Г. Е. ДАНИЛОВ — ОСНОВОПОЛОЖНИК ИЖЕВСКОЙ ШКОЛЫ ФИЗИОЛОГОВ

Исакова Лариса Сергеевна — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8 (3412) 91-82-87, E-mail: norm-phys_igma@mail.ru; **Брындина Ирина Георгиевна** — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор

Статья посвящена нашему соотечественнику, выдающемуся ученому, основателю Ижевской школы физиологов заслуженному деятелю науки РФ и УР, члену-корреспонденту АТН РФ Георгию Ефимовичу Данилову (1930-2006 гг.). Г. Е. Данилов поставил на высокий уровень научную работу в Ижевском медицинском институте (ныне академии), дал толчок для развития современных научных направлений не только кафедры нормальной физиологии (под руководством профессора Л. С. Исаковой), но и патологической физиологии (под руководством профессора И. Г. Брындиной), кафедры биохимии (под руководством профессора Е. Г. Бутolina). За выдающийся вклад в отечественную науку Г. Е. Данилов награжден медалями им. академика П. К. Анохина, им. академика И. П. Павлова, бронзовой медалью ВДНХ СССР.

Ключевые слова: Георгий Ефимович Данилов, школа физиологов

L. S. Isakova¹, I. G. Bryndina²

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

¹Department of Normal Physiology

²Department of Pathological physiology

G. E. DANILOV - THE FOUNDER OF THE IZHEVSK SCHOOL OF PHYSIOLOGISTS

Isakova Larisa Sergeevna — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8 (3412) 91-82-87, E-mail: norm-phys_igma@mail.ru; **Bryndina Irina Georgievna** — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor

The article is devoted to our compatriot, an outstanding scientist, the founder of the Izhevsk school of physiologists, an Honoured Science Worker of the Russian Federation and the Udmurt Republic, a corresponding member of the Academy of Technical Sciences of the Russian Federation Georgiy Efimovich Danilov (1930-2006). G. E. Danilov brought scientific work up to a high standard in Izhevsk Medical Institute (nowadays Academy), he gave impetus to the development of modern scientific schools not only at the department of normal physiology (under the guidance of professor L. S. Isakova), but also at the department of pathological physiology (under the guidance of professor I. G. Bryndina) and at the department of biochemistry (under the guidance of professor E. G. Butolin). For the outstanding contribution to the science of our country G. E. Danilov was awarded the academicians P. K. Anokhin medal, the academicians I. P. Pavlov medal, the bronze medal of All-Union Exhibition of Achievements of National Economy of the USSR.

Key words: Georgiy Efimovich Danilov, school of physiologists

Заслуженному деятелю науки РФ и УР, члену-корреспонденту Российской академии технических наук, доктору медицинских наук, профессору Георгию Ефимовичу Данилову 7 августа 2015 года исполнилось бы 85 лет. Вся жизнь Георгия Ефимовича связана с Ижевским медицинским институтом (академией), который он окончил в 1954 г., пройдя затем путь от аспиранта до заведующего кафедрой, от декана до ректора института. Его преподавательская и научная деятельность в течение 50 лет была неразрывно связана с кафедрой нормальной физиологии ИГМА.

Научная деятельность Г. Е. Данилова в ретроспективе его диссертационных работ и работ его учеников начинается с кандидатской диссертации «Влияние кофеина на рефлекторную деятельность спинного мозга» (1961) и докторской диссертационной работы «Функциональное состояние центральной нервной системы при

хронических болевых раздражениях» (1971). Дальнейшие научные направления кафедры прослеживаются в диссертациях его учеников.

После защиты докторской диссертации Г. Е. Данилов возглавил блок исследований по проблеме «Некоторые центральные (подкорковые) и периферические (эндокринные) механизмы формирования эффектов на стрессовые воздействия», которые выполнялись по всесоюзной проблеме «Общая нейрофизиология и экспериментальная патология нервной системы». С 1979 г. тема вошла во всесоюзную проблему «Механизмы системной организации физиологических функций».

К комплексным исследованиям по указанной проблеме присоединились сотрудники кафедр патологической физиологии, гистологии, биохимии и физвоспитания. В 1970–1980-е гг. исследования проводились в рамках выяснения роли подкорковых структур мозга (гипоталамус,

миндалевидный комплекс, ретикулярная формация ствола мозга, перегородка) в формировании ответных реакций на ноцицептивное (болевое) воздействие. На кафедре физиологии исследовали взаимное влияние указанных выше структур мозга и ноцицептивного раздражения на гемодинамику, роль центральных хемореактивных (адрен-, холин-, серотонин-, ангиотензин-, опиатергических) структур мозга в реализации ответных реакций организма на боль. По этому фрагменту исследований было защищено 6 кандидатских диссертаций (В. И. Стерхов, 1973; Н. Д. Лодыгина, 1975; Л. С. Исакова, 1977; В. И. Авдеев, 1983; Ю. Л. Петров, 1985; А. А. Пермьяков, 1987).

На кафедре были начаты целенаправленные исследования механизмов регуляции физиологических функций в условиях нейрогенного стресса. При этом были использованы разные модели стресса: продолжительное электрическое раздражение (через имплантированные электроды) эмоциогенных структур мозга, фармакологические воздействия на них (микроинъекции через имплантированные канюли аналогов эндогенных стресс-реализующих веществ), длительная повторная иммобилизация экспериментальных животных, зоосоциальный стресс. Были начаты исследования, которые легли в основу докторской диссертации Л. С. Исаковой (1991) «Эндокринный статус организма при хроническом эмоциональном стрессе и нейрохимических воздействиях на лимбико-ретикулярные структуры мозга». Новизна этих результатов заключалась в том, что была установлена динамика изменений гормонального статуса организма при хроническом эмоциональном стрессе.

Еще одной ветвью научных исследований в рамках основного направления кафедры стало исследование механизмов регуляции внутриглазного давления. На кафедре физиологии впервые исследовались изменения внутриглазного давления и гидродинамики глаз при хроническом нейрогенном стрессе, индуцированном как продолжительной электростимуляцией, так и фармакологическими воздействиями на эмоциогенные структуры гипоталамуса, миндалевидного комплекса, ретикулярной формации среднего мозга. По результатам исследований внутриглазного давления при хроническом нейрогенном стрессе и стресспротекторных воздействиях были защищены 1 докторская (А. В. Мягков, 2004) и 6 кандидатских диссер-

таций (Х. В. Халиуллина, 1980; И. Г. Брындина, 1986; С. Б. Егоркина, 1987; Е. П. Одиянкова, 1990; Н. Э. Прошутина, 1992; А. В. Мягков, 1997).

Следующий раздел исследований был посвящен изучению обмена биополимеров соединительной ткани при хроническом нейрогенном стрессе. По результатам этого раздела исследований, в которых приняли участие сотрудники кафедр физиологии и биохимии, защищены 1 докторская (Е. Г. Бутолин, 1993) и 7 кандидатских (Е. Г. Бутолин, 1983; А. Д. Ибатов, 1988; Л. А. Сорокина, 1989; Е. В. Елисеева, 1995; Н. Н. Васильева, 2001; А. Ю. Овечкин, 2001; Е. П. Гребенкина, 2005) диссертаций. Данное направление получило дальнейшее развитие в работах учеников Е. Г. Бутолина на кафедре биохимии ИГМА.

Еще одним большим блоком фундаментальных исследований стало изучение центральных механизмов регуляции функций легочного сурфактанта (совместно с кафедрой патофизиологии). В. И. Крючковой по предложению Г. Е. Данилова была начата работа, посвященная исследованию центральных механизмов регуляции сурфактанта. Учениками В. И. Крючковой была продолжена работа в этом направлении. По соответствующей проблеме защищены кандидатские диссертации М. Р. Тимофеевой, 1991; С. А. Лукиной, 1992; О. В. Яковенко, 2001; М. А. Ураковой, 2004. Защищена докторская диссертация И. Г. Брындиной (2002) «Сурфактант легких при хроническом нейрогенном стрессе и стресс-протекторных воздействиях», оформлено авторское свидетельство на изобретение (авторы – И. Г. Брындина, Г. Е. Данилов).

Результаты научных исследований коллектива кафедры нормальной физиологии и смежных кафедр получили высокую оценку. Г. Е. Данилов является автором более 200 опубликованных работ, 2 изобретений, 2 монографий. За большой вклад в развитие физиологической науки Георгию Ефимовичу в 1992 г. вручена медаль им. академика П. К. Анохина, в 1993 г. – медаль им. академика И. П. Павлова, в 1984 г. работа Ижевской школы физиологов была удостоена бронзовой медали ВДНХ СССР. В 1996 г. за фундаментальные работы по физиологии Георгий Ефимович получил грант Российской академии наук. Постановлением РАН, как выдающемуся ученому, ему была присуждена Президентская стипендия (1996, 1997). Работы Г. Е. Данилова получили и международное признание, о чем

свидетельствуют публикации в авторитетных зарубежных изданиях и присуждение международного гранта по фундаментальным наукам в 1993 г., а также звания Соросовского профессора. Георгию Ефимовичу присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки Российской Федерации и Удмуртской Республики, он являлся членом-корреспондентом АТН РФ. В ИГМА создана физиологическая школа под руководством профессора Г.Е. Данилова.

Сегодня ученики Г.Е. Данилова профессора Л.С. Исакова, И.Г. Брындына и Е.Г. Бутолин являются руководителями кандидатских и докторских диссертаций.

Под руководством проф. И.Г. Брындиной защищено 5 кандидатских (В.Л. Исаева, 2005; А.В. Сорокин, 2009; А.А. Цыгвинцев, 2011; М.В. Казакова, 2013; Е.А. Гиззатуллина, 2014) и 1 докторская (Н.Н. Васильева, 2014) диссертации. В настоящее время проводятся исследования регуляции метаболических функций легких при аутоиммунной и сосудистой патологии головного мозга (М.А. Уракова), изучаются сфинголипидные механизмы органических дисфункций при хроническом эмоциональном стрессе и аллоксановом диабете (М.Р. Багаутдинов), ишемии мозга (П.Н. Герасимов), антифосфолипидном синдроме (Н.В. Лебедева). Новым направлением исследований И.Г. Брындиной и ее учеников стала гравитационная физиология. В течение последних 5 лет в рамках сотрудничества с московскими и американскими коллегами проводится изучение эффектов моделированной гипогравитации на ряд физиологических систем организма: дыхания (легочный сурфактант и водный баланс легких), опорно-двигательного аппарата (изучаются сфинголипидные механизмы атрофии и дисфункций скелетных мышц в условиях невесомости), зрительного анализатора (внутриглазное давление и гидродинамика глаз). В данных исследованиях участвуют Д.Д. Казарин, М.Н. Шалагина, Е.А. Гиззатуллина. Группа участвовала в выполнении международной программы «БИОН-М1», в которой в рамках совместного проекта Роскосмоса, НАСА, Европейского космического агентства проводились исследования влияния реального 30-суточного космического полета на биопутнике «БИОН-М1» на организм животных. Группой под руководством проф. И.Г. Брындиной получены приоритетные данные о влиянии дли-

тельной невесомости на сурфактантную систему легких. Результаты исследований неоднократно докладывались на международных научных форумах различного уровня как в нашей стране, так и за рубежом (Дублин, Любляна). За прошедшие 3 года коллективом получено 2 гранта РФФИ («Роль сурфактантной системы легких в адаптации дыхательной системы к невесомости» (2012); «Роль сфинголипидных механизмов в развитии атрофии скелетных мышц в условиях гипогравитации» (2014–2015)).

Под руководством проф. Е.Г. Бутолина защищено 13 кандидатских (С.Б. Мохначева, 1997; С.Е. Переведенцева, 1998; С.Р. Трофимова, 1999; А.А. Батинов, 2000; И.В. Лекомцев, 2000; И.Б. Черемискина, 2000; Н.В. Савинова, 2003; И.И. Морягин, 2006; А.И. Глазырин, 2008; О.В. Перминова, 2008; О.В. Данилова, 2010; С.В. Протасова, 2010; А.В. Оксужан, 2011) диссертаций.

Научно-исследовательская работа кафедры биохимии ИГМА носит фундаментальный характер и посвящена изучению обмена коллагеновых белков и углеводсодержащих биополимеров соединительной ткани (гликопротеинов, гликозаминогликанов) у экспериментальных животных при аллоксановой модели инсулинзависимого диабета, остеопорозе и длительном стрессе разного генеза.

Под руководством проф. Л.С. Исаковой защищено 5 кандидатских (Н.Н. Васильева, 2001; А.Ю. Овечкин, 2001; Е.П. Гребенкина, 2005; И.Р. Фатыхов, 2007; Е.В. Минаева, 2012) и 2 докторские (А.А. Соловьев, 1995; С.Б. Егоркина, 2011) диссертации.

Докторская диссертация С.Б. Егоркиной «Нервный и гормональный механизмы регуляции тонометрических, гидродинамических и биохимических показателей глаза при нейрогенном стрессе у экспериментальных животных» дает возможность рассматривать развитие офтальмогипертензии как один из вегетативных показателей системной реакции на стресс.

В последние годы сотрудниками кафедры разрабатывается новый аспект основного направления кафедры, а именно – поведенческие реакции и электрофизиологические показатели у экспериментальных животных с различной прогностической устойчивостью к стрессу (доц. А.А. Пермяков и доц. Е.В. Елисеева).

А.А. Пермяковым проведены исследования в рамках выполнения докторской диссертаци-

онной работы «Взаимодействие лимбико-ретикулярных и центральных сенсорных структур мозга в системных механизмах стрессорного ответа» и получены новые данные по индивидуальной стрессоустойчивости экспериментальных животных. По результатам работы получен патент № 2015618650 от 13.08.2015 «Программа расчета интегрального показателя индивидуальной стресс-реактивности у крыс» (А. Д. Юдицкий, А. А. Пермяков, Л. С. Исакова).

Е. В. Елисеевой проведены пилотные исследования по изучению электрофизиологических показателей некоторых структур мозга и поведенческих реакций у экспериментальных животных при стрессе.

Фундаментальные исследования, проводимые на кафедре, позволили начать цикл работ прикладного характера. Научные исследования проф. С. Б. Егоркиной посвящены изучению механизмов развития офтальмогипертензии при силовых нагрузках у спортсменов, роли методов комплементарной медицины в диагности-

ке и коррекции функционального состояния спортсменов, а также влияния техногенного вращающегося электрического поля на течение беременности в условиях экспериментального хронического стресса. Под ее руководством выполняются 4 кандидатские диссертации: А. В. Фадеевым, Т. П. Зайнаевой, О. И. Булановой и В. А. Кузелиным.

Традиционно на кафедре активно работает студенческий научный кружок, в котором студенты приобретают навыки экспериментальной работы, умения научно мыслить и грамотно докладывать результаты своей работы на научных конференциях различного ранга, где они занимают призовые места. В 2013 году студенты 2-го курса лечебного факультета заняли III место на I Всероссийской студенческой олимпиаде по нормальной физиологии памяти академика РАМН К. В. Судакова.

Память о Г. Е. Данилове как о выдающемся ученом-физиологе и Настоящем Человеке жива в наших умах и сердцах.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

BASIC RESEARCHES

УДК 612,014.41.462.1:612.233:577.125.54

И. Г. Брындина¹, Н. Н. Васильева², Д. Д. Казарин¹, М. Н. Шалагина¹

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика

¹Кафедра патологической физиологии

²Кафедра нормальной физиологии

ЛИПИДОМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ В НЕВЕСОМОСТИ:

ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА И МОДЕЛИРОВАННОЙ ГИПОГРАВИТАЦИИ

НА ЛЕГОЧНЫЙ СУРФАКТАНТ И СФИНГОЛИПИДНЫЙ СИГНАЛЛИНГ

В СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

Брындина Ирина Георгиевна — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8 (3412) 91-82-87, E-mail: i_bryndina@mail.ru; **Васильева Наталья Николаевна** — доцент кафедры доктор медицинских наук; **Казарин Даниил Дмитриевич** — студент; **Шалагина Мария Николаевна** — ассистент кафедры

Показано, что у мышей после длительного космического полета свойства легочного сурфактанта сохраняются при стабильном уровне фосфатидилхолина. Блокада сфинголипидного сигналлинга в разгруженных скелетных мышцах восстанавливает активность белка mTor, которая понижается при моделированной гипогравитации.

Ключевые слова: невесомость; космический полет; легочный сурфактант; скелетные мышцы; липиды

I. G. Bryndina¹, N. N. Vasilieva², D. D. Kazarin¹, M. N. Shalagina¹

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

¹Department of Pathological physiology

²Department of Normal Physiology

LIPIDOMIC MECHANISMS IN WEIGHTLESSNESS: IMPACT OF SPACE FLIGHT

AND SIMULATED MICROGRAVITY ON LUNG SURFACTANT AND SPHINGOLIPID SIGNALING

IN SKELETAL MUSCLES OF EXPERIMENTAL ANIMALS

Bryndina Irina Georgievna — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8 (3412) 91-82-87, E-mail: i_bryndina@mail.ru; **Vasilieva Natalia Nikolaevna** — Associate Professor, Doctor of Medical Sciences; **Kazarin Daniel Dmitrievich** — Student; **Shalagina Maria Nikolaevna** — Lecturer

It is shown that, in mice, the properties of lung surfactant and phosphatidylcholine level in it remain stable after a long-term space flight. Blockade of sphingolipid signaling in unloaded skeletal muscle restores the activity of mTor protein, which is decreased under simulated microgravity.

Key words: weightlessness; space flight; lung surfactant; skeletal muscle; lipids

В условиях космических полетов основным фактором, оказывающим воздействие на живые системы, является невесомость. Известно, что многие системы организма являются гравитационнозависимыми. Сила гравитации во многом определяет функционирование системы дыхания, оказывая

влияние на региональное распределение кровотока, вентиляции, газообмена, размер альвеол и другие физиологические характеристики легких [7, 9]. Гравитационные механизмы играют определяющую роль в развитии и функционировании двигательной системы у наземных животных [5].

Космические полеты способствовали созданию наземных моделей невесомости, позволивших изучать последствия устранения гравитации [6] и воспроизводить ряд ее эффектов: краниальное перераспределение жидких сред организма, функциональную разгрузку мышц задних конечностей и др. [1, 4]. Ранее нами показано, что под влиянием 30-дневной моделированной невесомости – антиортостатического вывешивания (АОВ) у крыс происходят как адаптивные, так и дизадаптивные изменения легочного сурфактанта: отмечается увеличение количества альвеолярных фосфолипидов и изменение их фракционного состава на фоне увеличения кровенаполнения легких, однако поверхностная активность сурфактанта при этом понижается [3]. В другом нашем исследовании обнаружено усиление сфинголипидного сигналинга в разгруженных скелетных мышцах (*m. soleus*) после 4-дневного АОВ. Повышение сфингомиелиназного гидролиза сопровождалось накоплением церамида, который, как известно, регулирует в мышце чувствительность к инсулину, действует на системы, контролирующие синтез и распад белка в клетке, способствует генерации свободных радикалов кислорода и т. д. [2].

Цель работы: исследование легочного сурфактанта и сфинголипидных механизмов регуляции системы *mTor* в скелетных мышцах у мышей в условиях гипогравитации.

Материалы и методы исследования. Эксперименты проводили на самцах мышей линии C57Bl/6 массой 25–30 г в соответствии с правилами, рекомендованными Физиологической секцией Российского национального комитета по биологической этике. Две серии (по 8 животных) проведены на мышах, которые в течение 4 или 30 суток находились в условиях АОВ. По программе экспериментов «Бион М-1» исследовали 11 животных, находившихся в течение 30 суток на биоспутнике. Параллельно использовался сезонный виварный контроль ($n=8$). Декапитацию животных, вернувшихся из орбитального полета, проводили через 12–17 часов после приземления спутника. Состояние легочного сурфактанта оценивали по показателю поверхностной активности бронхоальвеолярных смывов: статическому поверхностному натяжению (ПН), содержанию общих фосфолипидов и их фракций – фосфатидилхолина (ФХ), сфингомиелина (Сф), фосфатидилэтаноламина (ФЭА) и ли-

зофосфолипидов (ЛФЛ) методом ТСХ, уровню холинфосфатцитидилилтрансферазы (ХФЦТ) – ключевого фермента синтеза ФХ (*ELISA*). Количество общего и фосфорилированного белка *mTor* в мышце исследовали методом ИФА (*Cusabio*) при 4-дневном АОВ и АОВ на фоне введения кломипрамина, который использовали в качестве ингибитора кислой сфингомиелиназы.

Для сравнения параметров в группах использовали *U*-критерий Манна-Уитни. Различия выборок считали статистически достоверными при уровне значимости $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенные эксперименты показали, что 30-дневное АОВ сопровождалось ухудшением поверхностно-активных свойств сурфактанта, о чем можно судить по повышению статического ПН. Количество общих фосфолипидов в смывах из легких увеличивалось, при этом фосфолипидный спектр сурфактанта характеризовался увеличением доли ЛФЛ и ФЭА почти в 3 раза, Сф – в 2 раза по сравнению с контролем, уровень ФХ сохранялся в пределах контрольных значений.

В условиях базального контроля (пребывание в полетной аппаратуре на Земле) изучаемые показатели достоверно не изменялись.

После космического полета изменялся состав фосфолипидов сурфактанта: возрастал уровень ФЭА ($p<0,05$), но при этом содержание основной поверхностно-активной фракции – ФХ – сохранялось на уровне контроля. Это способствовало поддержанию функциональной активности сурфактанта – ПН не имело достоверных отличий от данных, полученных в контрольных экспериментах. Известно, что основной механизм образования фосфатидилхолина в дифференцированных альвеолоцитах II типа у взрослых особей происходит с участием ХФЦТ из диацилглицерола и ЦДФ-холина [8]. При АОВ происходило повышение уровня ХФЦТ в ткани легкого ($p<0,05$), что, по-видимому, и способствовало высокому уровню ФХ (см. рис.). У мышей после космического полета наблюдалась тенденция к увеличению ХФЦТ, но достоверных изменений зафиксировано не было, что может быть связано со временем взятия биоматериала – через 12–17 часов по окончании полета. Это соответствует данным, полученным нами в разные временные отрезки после 30-дневного АОВ: повышение ХФЦТ сохраняется через 6 часов после прекращения АОВ, но к 18 часам достоверных изменений не наблюдается (см. рис.).

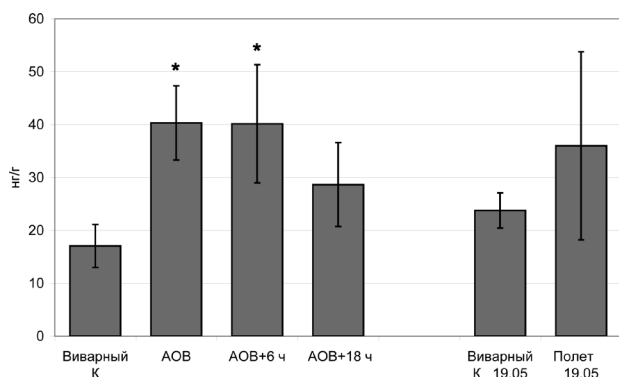


Рис. Уровень протеина холинфосфатцитидилтрансферазы в ткани легких у мышей C57Bl/6 после АОВ и космического полета (30 дней): * – $p < 0,05$ в сравнении с виварным контролем

Это может быть связано с высокой лабильностью ферментных систем, участвующих в синтезе и деградации фосфолипидов сурфактанта, что необходимо для оптимизации биомеханики дыхания в условиях изменяющихся гравитационных влияний на организм.

Таким образом, у мышей под действием 30-дневной невесомости в условиях космического полета сохраняется поверхностная активность сурфактанта и уровень основной фракции – фосфатидилхолина в составе альвеолярных фосфолипидов.

При изучении сфинголипидного сигналинга в скелетных мышцах было обнаружено, что введение кломипрамина сопровождалось восстановлением фосфорилированного *mTor* (активная форма белка) в *m. soleus*, уровень которого был снижен на 4 день АОВ на 28% ($p < 0,05$). При этом количество общего белка *mTor* не изменялось ни при АОВ, ни при сочетанных воздействиях. Учитывая роль *mTor* в регуляции синтеза белка в клетке, можно заключить, что сфинголипидные механизмы,

по-видимому, вовлечены в развитие дисфункций скелетных мышц, вызванных их функциональной разгрузкой в условиях невесомости.

В заключение следует отметить, что исследование липидных механизмов адаптивных и дизадаптивных сдвигов в различных системах организма в условиях невесомости является новым и перспективным подходом в гравитационной физиологии.

Работа поддержана грантами РФФИ 12–04–0042-а и 14–04–01680-а.

Список литературы:

1. Баранов, В. М. Газоэнергообмен и внешнее дыхание человека в космических полетах и модельных исследованиях / В. М. Баранов // Серия «Проблемы космической биологии». – Т. 75. – М.: Наука, 1993. – 129 с.
2. Сфинголипиды скелетных мышц у мышей C57Bl/6 в условиях непродолжительной моделированной гипогравитации / И. Г. Брындина [и др.] // Российский Физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2014. – № 11. – С. 1280–1286.
3. Васильева, Н. Н. Стрессоустойчивость и состояние сурфактантной системы и водного баланса легких у крыс при антиортостатическом вывешивании / Н. Н. Васильева, И. Г. Брындина, В. М. Баранов // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2013. – Т. 47, № 3. – С. 34–37.
4. Генин, А. М. Микрогравитация: механизмы и модели / А. М. Генин, И. Д. Пестов // Человек в космическом полете. – М.: Наука, 1997. – Т. 3, кн. 1. – С. 360.
5. Fitts, R. H. Physiology of a microgravity environment. Invited review: Microgravity and skeletal muscle / R. H. Fitts, D. R. Riley, J. J. Widrick // J. of Appl. Physiol. – 2000. – V. 89, N 2. – P. 823–839.
6. Novikov, V. E. Age-related reactions of rat bones to their unloading / V. E. Novikov, E. A. Ilyin // Aviat. Space Environ. Med. – 1981. – Vol. 52. – P. 551–553.
7. Prisk, G. K. Microgravity and the lung / G. K. Prisk // J. Appl. Physiol. – 2000. – V. 89, N 1. – P. 385–393.
8. Role of phosphocholine cytidylyltransferase- α in lung development / Y. Tian [et al.] // Mol. Cell. Biol. – 2007. – V. 27. – P. 975–982.
9. Pulmonary function in space / J. B. West [et al.] // J. Am. Med. Assoc. – 1997. – Vol. 277. – P. 1957–1961.

УДК 612.352.13:612.822.2

О. И. Буланова, С. Б. Егоркина

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра нормальной физиологии

ВОЗДЕЙСТВИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ НА ТЕЧЕНИЕ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА В УСЛОВИЯХ АЛЛОКСАН-ИНДУЦИРОВАННОЙ ГИПЕРГЛИКЕМИИ

Буланова Ольга Ивановна — аспирант кафедры; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8963026091, E-mail: bulanovaolga89@yandex.ru; Егоркина Светлана Борисовна — профессор кафедры доктор медицинских наук, доцент

Свободнорадикальное окисление липидов сопровождается многими жизненно важными процессами, протекающими в организме, но также и участвует в развитии патологически измененных структур тканей и органов, что приводит к нарушению их функции.

Ключевые слова: модель сахарного диабета; аллоксан; оксидативный стресс; перекисное окисление липидов

O. I. Bulanova, S. B. Egorkina

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Normal Physiology

THE IMPACT OF DYNAMIC ELECTRONEUROSTIMULATION ON THE COURSE OF OXIDATIVE STRESS UNDER THE CONDITIONS OF ALLOXAN-INDUCED HYPERGLYCEMIA

Bulanova Olga Ivanovna — Postgraduate Student; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8963026091, E-mail: bulanovaolga89@yandex.ru; **Egorkina Svetlana Borisovna** — Professor, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

Free radical oxidation of lipids accompanies many vital processes in the body, but also participates in the development of pathologically changed structures of tissues and organs, which leads to the impairment of their functions.

Key words: diabetes model; alloxan; oxydative stress; lipid peroxydation

Сахарный диабет (СД) характеризуется синдромом хронической гипергликемии, которая приводит к нарушению всех видов обмена веществ [1, 4]. Гипергликемия сопровождается повышением скорости аутоокисления глюкозы с последующим увеличением свободных радикалов и развитием оксидативного стресса. При данном состоянии нарушается баланс между наличием в биологической системе оксидантов и антиоксидантов в сторону преобладания оксидантов [1, 5].

В настоящее время одной из наиболее распространенных экспериментальных моделей диабета является модель, при которой СД индуцируется введением моно- или тетрагидрата аллоксана. Поражение β -клеток поджелудочной железы после введения аллоксана приводит к метаболическим последствиям. Продукты, образующиеся в процессе такой деструкции, широко используются в качестве маркеров активности оксидативного стресса как на уровне целостного организма, так и в экспериментах *in vitro* [4].

Лечение сахарного диабета в подавляющем большинстве случаев является симптоматическим и направлено на устранение имеющихся симптомов без устранения причины заболевания, аппаратная физиотерапия может являться дополнительным методом в комплексном лечении сахарного диабета. Метод динамической электростимуляции (ДЭНС) — это новый способ чрескожного воздействия на определенные зоны организма. В основе ДЭНС-терапии лежат многоуровневые рефлекторные и нейрохимические реакции, запускающие каскад регуляторных и адаптационных механизмов организма. ДЭНС-терапия — официально разрешенный Минздравом России метод лечения (регистрационное удостоверение №ФС-2005/004 от 04 марта 2005 года).

Цель исследования: изучить показатели, характеризующие интенсивность перекисного

окисления липидов (ПОЛ) и активность антиоксидантной защиты в крови и в печени крыс с аллоксан-индуцированной гипергликемией.

Материалы и методы исследования. Эксперименты проведены на половозрелых беспородных крысах-самках, которых предварительно тестировали по методике «открытого поля» на устойчивость к эмоциональному стрессу [2]. В эксперимент брали пассивных животных, которые прогностически предрасположены к стрессу. Содержание, уход за животными и выведение их из эксперимента осуществляли в соответствии с правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных (Приложение к приказу МЗ СССР от 12.08.1977 № 755). Гипергликемию вызывали внутривентрально введением аллоксана в дозе 10,0 мг на 100 г массы тела. Иммобилизационный стресс моделировали ежедневной часовой жесткой фиксацией животных к лабораторным станкам брюшком кверху в течение 30 дней. До начала экспериментов крыс делили на опытную и контрольную группы по 5 животных в каждой. Опытной группе животных ежедневно проводили динамическую электростимуляцию (аппаратом ДиаДЭНС-ПКМ), накладывая электроды прибора на хвост крысы на 10 минут. Контрольной группе животных на это же время накладывали невключенный прибор. После окончания опытов в крови крыс определяли глюкозу с помощью глюкометра *Accu-Check*, каталазу в крови по методу Королюка [3], количество кортикостероидов (11-ОКС) в серно-спиртовом растворе (А.Г. Резников, 1980), в гомогенатах печени и почек — ТБК-активные продукты. Эффективность экспериментальной модели гипергликемии оценивали по общему состоянию животных, динамике массы тела и уровню глюкозы крови.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что внутрибрюшинное введение аллоксана приводило к развитию гипергликемии. Уже на 2-е сутки после введения аллоксана у животных наблюдались полидипсии, полиурии и отмечалось снижение массы тела. При контрольном взвешивании крыс на 30-е сутки вес животных снизился на 11,30% в опытной группе и на 17,50% в контрольной. Нарушение инсулинпродуцирующей функции поджелудочной железы и возникновение диабетогенного состояния у крыс, которым вводили аллоксан, подтвердилось значительным увеличением концентрации глюкозы в крови животных на 5, 15 и 30-е сутки по сравнению с интактными животными. В опытной группе уровень глюкозы составил на 5-й день – $8,29 \pm 1,80$ ммоль/л, на 15-й – $6,80 \pm 1,80$ ммоль/л, на 30-й день – $5,62 \pm 1,80$ ммоль/л, когда в контрольной группе уровень глюкозы составлял $8,29 \pm 1,80$ ммоль/л, $7,10 \pm 0,70$ ммоль/л, $7,20 \pm 0,23$ ммоль/л соответственно ($p < 0,05$). Уровень 11-ОКС в опытной группе составил 124,37 мкг/л, в контрольной – $456,30 \pm 0,08$ мкг/л ($p < 0,05$). Содержание ТБК-активных продуктов у крыс контрольной группы на 23,6% в печени и на 13,8% в почках выше по сравнению с опытной. Уровень каталазы в крови крыс опытной группы составлял 31,96 ммоль/мин, контрольной – 42,66 ммоль/мин.

Таким образом, установленные изменения показателей углеводного и липидного обмена обусловлены специфической динамикой развития аллоксан-индуцированной гипергликемии у крыс. Нарушения баланса в системе ПОЛ

и гипергликемия свидетельствуют о развитии оксидативного стресса, значимости этих метаболических процессов в формировании общего патогенетического комплекса при сахарном диабете и являются одним из звеньев патогенеза диабетических состояний [4, 6]. Рассматривая влияние динамической электростимуляции на экспериментальных животных с аллоксан-индуцированным диабетом в условиях хронического иммобилизационного стресса можно сделать вывод о том, что электростимуляция снижает показатели углеводного обмена (глюкозы, гликозилированного гемоглобина), уменьшает активность перекисного окисления липидов, тем самым повышает антиоксидантную систему защиты организма, что дает основание рекомендовать динамическую электростимуляцию в комплексной терапии сахарного диабета первого типа.

Список литературы:

1. Балаболкин, М. И. Диабетология / М. И. Балаболкин. – М.: Медицина, 2000. – 672 с.
2. Коплик, Е. В. Метод определения критерия устойчивости крыс к эмоциональному стрессу / Е. В. Коплик // Вестник новых медицинских технологий. – 2002. – Т. 9. – С. 16–18.
3. Метод определения активности каталазы / М. А. Королук [и др.] // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
4. Методическое пособие по изучению процессов перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты организма у животных / В. С. Бузлама [и др.]. – Воронеж, 1997. – 16 с.
5. Перекисное окисление и стресс / В. А. Барабой [и др.]. – СПб.: Наука, 1992. – 292 с.
6. Bayens, J. W. Oxidative stress in diabetes. Antioxidants in Diabetes Management / J. W. Bayens, S. R. Thorpe // Ed. Packer – New York: M. Dekker Inc, 2000. – P. 58–66.

УДК 595.1:591.86

М. Е. Волков, Е. М. Волков

ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет МЗ РФ», Республика Татарстан
Кафедра медицинской биологии и генетики

ПРОЦЕССЫ ЭКЗО-ЭНДОЦИТОЗА В ХОЛИНЕРГИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СИНАПСАХ В СОМАТИЧЕСКОЙ МЫШЦЕ ДОЖДЕВОГО ЧЕРВЯ *LUMBRICUS TERRESTRIS*

Волков Михаил Евгеньевич – научный сотрудник кафедры кандидат медицинских наук; г. Казань, ул. Бутлерова, 49, тел: 8 (917) 391-50-10, E-mail: euroworm@mail.ru; Волков Евгений Михайлович – профессор кафедры доктор медицинских наук, профессор

В опытах с применением флуоресцентных красителей установлено, что увеличение концентрации K^+ в среде деполаризует мембрану и усиливает процессы экзо-эндоцитоза в нервных образованиях, что сопровождается увеличением концентрации ацетилхолина в соматической мышце дождевого червя. В присутствии ВАРТА и в отсутствии Ca^{2+} процессы экзо-эндоцитоза резко замедляются, определяемая концентрация АХ в мышце при этом снижается, но остается относительно высокой.

Ключевые слова: эндоцитозные красители; ацетилхолин; соматическая мышца; дождевой червь

M. E. Volkov, E. M. Volkov

Kazan State Medical University, Republic Tatarstan
Department of Medical Biology and Genetics

PROCESSES OF EXO-ENDOCYTOSIS IN CHOLINERGIC SYNAPSES IN SOMATIC MUSCLE OF EARTHWORM

Volkov Mikhail Evgenyevich — Researcher, Candidate of Medical Sciences; Kazan, ul. Butlerova, 49, phone: 8 (917) 391-50-10, E-mail: euroworm@mail.ru; **Volkov Evgeniy Mikhailovich** — Professor Doctor of Medical Sciences, professor

In experiments using fluorescent dyes it was found that high concentrations of K^+ in solutions depolarize the membrane and strengthen the processes of exo-endocytosis in nerve structures, which is accompanied by increasing concentration of acetylcholine in somatic muscle of earthworm. In the presence of BAPTA and the absence of Ca^{2+} , the processes of exo-endocytosis slow sharply, determined concentration of acetylcholine in the muscle decreases at the same time, but remains relatively high.

Key words: endocytic dyes; acetylcholine; somatic muscle; earthworm

Считается общепринятым, что ацетилхолин (АХ) является основным возбуждающим медиатором в соматической мышечной системе аннелид [2]. Однако изучение характера секреции медиатора в мионевральных синапсах крайне затруднено из-за спонтанной сократительной активности мышечной стенки дождевого червя.

Появление оптических методов определения эндо-экзоцитозного цикла в периферических синапсах, с одной стороны, и количественного определения АХ, с другой, с помощью флуоресцентных красителей, дает новые возможности в эксперименте.

Цель исследования: одновременное изучение процессов везикулярного цикла в нервных образованиях и определение АХ в соматической мышце дождевого червя.

Материал и методы исследования. Эксперименты проводили на соматической мышце внутренней стороны кожно-мускульного мешка дождевого червя *Lumbricus terrestris*. Свеже-приготовленные фрагменты длиной 10–15 сегментов, очищенные от целомических органов, помещали в модифицированный раствор Древес – Пакса [1] следующего ионного состава (ммоль/л): Na^+ – 16,0; K^+ – 3,0; Ca^{2+} – 6,0; Cl^- – 93,0; SO_4^{2-} – 43,0; трис – 2,0, с pH – 7,4 комнатной температуры. Увеличение или уменьшение концентрации K^+ или Ca^{2+} компенсировали соответствующим изменением концентрации Na^+ . Для связывания экстраклеточного Ca^{2+} использовали ВАРТА (фирма Sigma, США), в концентрациях 0,05 и 0,5 ммоль/л. Для регистрации изменения величины мембранного потенциала покоя (МПП) нервных образований использовали потенциалчувствительный флуоресцентный маркер DiBAC₄ [3] (фирма Sigma, США). Мышечный препарат помещали в ванночку для экспериментов с 2 мл безкальевого раствора. После чего до-

бавляли 0,5 мкл (2 мкмоль/л) DiBAC₄ и выдерживали 40 мин.

Оптическая детекция АХ осуществлялась с помощью набора *Amplex® Red Acetylcholine/Acetylcholinesterase Assay Kit* (Molecular Probes, США). Применялись следующие концентрации реагентов: ацетилхолинэстераза 1 един. акт./мл, холиноксидаза 1 един. акт./мл, пероксидаза хрена 2 един./мл, реактив *Amplex Red* 400 мкмоль/л. Для оценки неспецифического свечения, связанного с генерацией экзогенной перекиси водорода, в экспериментах использовали смесь из пероксидазы хрена и реактива *Amplex Red*. Для работы с *Amplex® Red Acetylcholine/Acetylcholinesterase Assay Kit* применялись: возбуждающий светофильтр 560±10 нм, эмиссионный, пропускающий свет с длиной волны более 590 нм. В случае применения набора регистрировалось свечение в области 50×50 мкм в районе, содержащем скопления «синаптических бутонов». Перерасчет единиц свечения в количественные показатели АХ в микромолях в 1 л проводили с помощью калибровочной кривой. В экспериментах использовали флуоресцентный краситель FM1–43 в концентрации 2–3 мкмоль/л и FM2–10–22–24 мкмоль/л соответственно (фирма «Biotium», США). «Загрузка» красителя проводилась в течение 3 мин в стандартном растворе [3, 5]. В целях уменьшения фонового свечения после загрузки красителя препарат 10 мин содержался в основном растворе. Окрашивание синаптических структур и определение АХ осуществляли параллельно на одних и тех же препаратах, в одних и тех же растворах и одинаковых временных интервалах после смены растворов. Каждую серию экспериментов проводили на 10–12 животных. Статистическую обработку данных осуществляли с применением t -критерия Стьюдента и ANOVA. Флуоресценцию наблюдали с помощью CCD видеокамеры DP71 (Olympus,

Германия) и микроскопа *Olympus BX51* (Япония), оснащенного объективом *LUMPLFL 60 XW* и конфокальной системой *DSU*. При работе с флуоресцентными эндоцитозными маркерами использовали возбуждающий светофильтр – 470 ± 10 нм и эмиссионный фильтр, пропускающий свет с длиной волны более 515 нм. Интенсивность свечения оценивали в произвольных единицах свечения пикселя (с применением программы *Cell^P* и *ImagePro*). При работе с маркерами использовали следующий способ оценки флуоресценции. Значение фонового свечения определяли как среднюю интенсивность свечения в квадрате 50×50 пикселей в участке изображения без нервных окончаний. Флуоресценцию нервных окончаний определяли после вычитания фоновой флуоресценции [9]. Интенсивность свечения оценивали как среднее свечение всех пикселей в контуре отдельных пятен (свечение пятен).

Результаты исследования и их обсуждение. Инкубация в течение 3 минут мышечного препарата в растворе с нормальным содержанием K^+ в присутствии красителя *FM1–43* или *FM2–10* приводила к появлению окрашенных структур – нескольких десятков светящихся пятен овальной формы 1–2 мкм в диаметре вблизи нервных ответвлений от брюшной нервной цепочки. Полученные результаты согласуются с данными по оптическому выявлению синаптических образований с помощью флуоресцентных красителей в мышце дождевого червя [8, 10]. Известно, что синаптические бутоны в нервной системе аннелид имеют диаметр порядка 1 мкм [6]. Отсюда группа выявляемых светящихся «пятен» является, по всей видимости, кластерами «синаптических бутонов» [10]. Таким образом, загрузка *FM1–43* и *FM2–10* свидетельствует о протекании в данных объектах процессов экзо-эндоцитоза подобных тем, которые можно видеть в двигательных нервных терминалах беспозвоночных [11] и позвоночных [4]. Однако, выгрузка красителя из нервных образований при применении *FM1–43* идет крайне медленно, что, по-видимому, связано с прочным связыванием данного красителя с мембранами синаптических везикул. В этой связи, в дальнейших экспериментах применяли краситель *FM2–10*, который существенно менее гидрофобный и, соответственно, намного быстрее переходит из связанного с мембраной состояния в омывающий мышцу раствор [10]. Однако при загрузке этим красителем нервно-мышечного

препарата червя контуры светящихся образований были менее четкими. На 2–3 мин после смены раствора содержащего 3 ммоль/л K^+ на раствор с 10 ммоль/л K^+ происходит достоверное увеличение свечения «пятен». При увеличении концентрации K^+ до 40 ммоль/л в этом же временном интервале интенсивность свечения продолжает расти, что можно трактовать как усиление процессов везикулярного рециклирования. В безкальциевом растворе интенсивность свечения сопоставима с основным раствором и только при добавлении в этот раствор ВАРТА (0,05 или 0,5 ммоль/л) показатели свечения приближаются к фоновым, но только через 30–40 мин. Последнее можно расценить как подавление процессов экзо-эндоцитоза. С целью подтверждения факта деполяризации мембраны нервных образований при смене растворов с разной концентрацией K^+ были проведены эксперименты с применением флуоресцентного потенциалчувствительного маркера *DiBAC₄* [3]. Увеличение концентрации K^+ в растворе (3, 10, 40 ммоль/л) смещает соответственно величины свечения нервных образований в сторону больших значений (деполяризации мембраны). Таким образом, через 2–3 мин при переходе от безкальциевого раствора (100%) к раствору с 3 ммоль/л K^+ увеличение свечения составляет 104%, при 10 ммоль/л – 121% и при 40 ммоль/л K^+ – 156% соответственно. То есть, чем выше концентрация K^+ в растворе, тем интенсивнее происходит деполяризация мембраны, поскольку метод регистрации уровня АХ во внеклеточной среде основан на определении перекиси водорода. Первоначально определяли свечение, которое возникает при инкубации препарата с пероксидазой хрена и реактивом *Amplex Red*. Уровень свечения не зависел от концентрации K^+ и Ca^{2+} , а также присутствия Ca^{2+} буфера *ВАРТА* в наружном растворе и составил $40,1 \pm 2,5$, $n=6$ (фоновое свечение). В остальных экспериментах применялись все компоненты набора *Amplex® Red Acetylcholine/Acetylcholinesterase Assay Kit*. В безкальциевом растворе с 0,5 и 0,05 ммоль/л *ВАРТА* свечение было $40,2 \pm 2,5$ и $44,7 \pm 2,7$ ($n=10$) соответственно (данные приведены за вычетом неспецифического свечения), что практически соответствует фоновому уровню. При концентрации K^+ в наружном растворе 0 и 3 ммоль/л существенного увеличения свечения не произошло. Максимальная яркость флуоресценции наблюдалась при выдерживании препарата в растворе с 10 ммоль/л K^+ (табл.).

Таблица. Значения свечения и концентрации АХ в соматической мышце дождевого червя через 2–3 мин после смены растворов и после 40 мин. инкубации без Ca^{2+} в присутствии ВАРТА

Раствор (ммоль/л)	Показатель свечения в О.Е.	Концентрация АХ в мкмоль/л
$\text{K}^+ - 3$	80,7±3,9	68 ±3
$\text{K}^+ - 10$	94,1 ±2,5*	79 ±3*
$\text{K}^+ - 40$	87,7 ±2,0	73 ±3
$\text{K}^+ - 3; \text{Ca}^{2+} - 0$	84,4±3,9	70±4
$\text{K}^+ - 3, \text{Ca}^{2+} - 0 + \text{ВАРТА } 0,05$	64,9 ±3,3**	61 ±2**
$\text{K}^+ - 3, \text{Ca}^{2+} - 0 + \text{ВАРТА } 0,5$	56,0 ±1,5**	54 ±3**

Примечание: даны средние значения и стандартные ошибки ($n = 12$). * – значения достоверно ($p < 0,05$) больше, а ** – достоверно ($p < 0,001$) меньше по сравнению с $\text{K}^+ 3$ ммоль/л.

В растворе с концентрацией $\text{K}^+ 40$ ммоль/л яркость свечения была несколько меньше, но не отличалась достоверно от показателей свечения при 10 ммоль/л K^+ . Но только свечение при K^+ в 10 ммоль/л было достоверно выше по сравнению со значениями в основном растворе. В отсутствии Ca^{2+} в среде показатели свечения были примерно такими же как и в основном растворе (см. табл.). При добавлении в такой раствор ВАРТА показатели свечения уменьшались и становились достоверно менее интенсивными по отношению к исходному раствору, но только при 40 мин. инкубации, однако и в этом случае не в столь выраженной степени. Таким образом, секреция АХ клетками червя усиливается при деполяризации мембраны нервных окончаний, однако достигает максимума уже при 10 ммоль/л K^+ . Дальнейшая деполяризация мембраны нервных терминалей при 40 ммоль/л K^+ к увеличению определяемой концентрации медиатора не приводит. Отсутствие Ca^{2+} в растворе сохраняет уровень АХ сопоставимый с исходным (3 ммоль/л) и лишь 40 мин. инкубация в присутствии ВАРТА приводит к его выраженному уменьшению (см. табл.). Таким образом, увеличение деполяризации мембраны нервных элементов сопровождается синхронным убыстрением процессов экзо-эндоцитоза (предположительно усиление квантового выброса медиатора), а отсутствие Ca^{2+} в среде, наоборот, замедляет эти процессы, что согласуется с данными литературы [12]. Однако, картина синхронного определения концентрации АХ в мышце не столь однозначна. Так, можно отметить, что процессы экзо-эндоцитоза и выброс АХ, предположительно из нервных образований, достаточно интенсивны в состоянии покоя и даже в отсутствии Ca^{2+} в растворе. Деполяризация мембраны с увеличением концентрации K^+ до 10 ммоль/л усиливает процессы везикулярного цикла и повышает содержание АХ, но уже

при концентрации в 40 ммоль/л K^+ интенсивность экзо-эндоцитоза усиливается, а уровень АХ нет. В условиях, когда в среде без Ca^{2+} при наличии ВАРТА свечение кластеров «синаптических бутонов» при окраске FM через 40 мин. достигало минимума, то снижение концентрации АХ в этом же временном интервале хотя и было достоверно меньшим, но не столь выраженным. Можно думать, что наряду с квантовой секрецией АХ из нервных клеток существует «неквантовая» утечка, подобная той, что имеется в синапсах скелетной мускулатуры позвоночных [7]. Весьма вероятно, что данная форма выделения АХ может быть очень значительной и быть как потенциал-, так и Ca^{2+} -независимой. Таким образом, деполяризация нервных образований приводит к усилению интенсивности экзо-эндоцитозного цикла в кластерах «синаптических бутонов» и ограниченному увеличению концентрации АХ в соматической мышце дождевого червя. При этом секреция АХ остается значительной как в состоянии «покоя», так и в отсутствии Ca^{2+} . И только длительная экспозиция в бескальциевом растворе в присутствии Ca^{2+} -буфера подавляет рециклирование синаптических везикул и снижает концентрацию АХ. Однако и в этих условиях концентрация АХ в мышце остается относительно высокой.

Список литературы:

1. Волков, Е.М. Влияние натриевого насоса и транспорта Na^+ , K^+ и Cl^- на мембранный потенциал покоя соматических мышечных клеток дождевого червя *Lumbricus terrestris* / Е.М. Волков, Л.Ф. Нуруллин, Е.Е. Никольский // Росс. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2001. – Т. 87, № 9. – С. 1153–1160.
2. Давид, О.Ф. Морфофизиологические основы локомоции аннелид / О.Ф. Давид. – Ленинград: Наука, 1990. – 167 с.
3. Прижизненное флуоресцентное исследование двигательного нервного окончания лягушки с использованием эндоцитозного маркера FM1-43 / А.Л. Зефирова [и др.] // Цитология. – 2003. – Т. 45, № 12. – С. 1163–1171.
4. Особенности кругооборота синаптических везикул в двигательных нервных окончаниях лягушки и мыши / А.Л. Зефирова [и др.] // Эвол. физиол. и биохим. – 2008. – Т. 44, № 6. – С. 603–612.

5. **Betz, W.J.** Optical monitoring of transmitter release and synaptic vesicle recycling at the frog neuromuscular junction / W.J. Betz, G. Bewick // J. Physiology. – 1993. – V. 460. – P. 287–309.

6. **Fernández-de-Miguel, F.** Synapse formation and function: insights from identified leech neurons in culture / F. Fernández-de-Miguel, P. Drapeau // J. Neurobiol. – 1995. – V. 27. – P. 367–379.

7. Direct measurement of ACh release from exposed frog nerve terminals: constraints on interpretation of non-quantal release / S.D. Merinery [et al.] // J. Physiol. – 1989. – V. 419. – P. 225–251.

8. Identification of two types of synaptic activity in the earthworm nervous system during locomotion / K. Mizutani [et al.] // Neuroscience. – 2003. – V. 121, N 12. – P. 473–478.

9. The role of cGMP-dependent signaling pathway in synaptic vesicle cycle at the frog motor nerve terminals / A.M. Petrov [et al.] // J. Neuroscience. – 2008. – V. 28, № 49. – P. 13216–13222.

10. **Shimizu, R.** Optical monitoring of the neuronal activity evoked by mechanical stimulation in the earthworm nervous system with fluorescent dye, FM1–43 / R. Shimizu, K. Oka, H. Ogawa et al. // Neuroscience Letters. – 1999. – V. 268, № 3. – P. 159–162.

11. Synaptic development is controlled in the periaxial zones of Drosophila synapses / M. Sone [et al.] // Development. – 2000. – V. 127, № 19. – P. 4157–4168.

12. The role of intra & extracellular calcium in recycling of synaptic vesicle at frog motor nerve endings / A.L. Zefirov [et al.] // Neuroscience. – 2006. – V. 143. – P. 905–910.

УДК 612.171.172.2

В. Р. Горст¹, Н. А. Горст², И. Н. Полунин¹, Л. В. Шебеко¹, М. В. Полукова²

¹ГБОУ ВПО «Астраханский государственный медицинский университет МЗ РФ», Астраханская область

Кафедра нормальной физиологии

²ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет Минобрнауки РФ», Астраханская область

Кафедра физиологии и морфологии человека и животных

«ИНДИВИДУАЛЬНАЯ МИНУТА» В ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ МЕХАНИЗМОВ ФОРМИРОВАНИЯ РИТМА И ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Горст Виктор Рудольфович — профессор кафедры доктор биологических наук, доцент; 414056, г. Астрахань, ул. Комсомольская набережная, д. 22, кв. 37; тел.: 89270710969, E-mail: horst1955@mail.ru; **Горст Наталья Александровна** — профессор кафедры доктор биологических наук, доцент; **Полунин Иван Николаевич** — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; **Шебеко Людмила Владимировна** — ассистент кафедры; **Полукова Мария Викторовна** — магистрант кафедры

В статье показано, что продолжительность «индивидуальной минуты» имеет функциональные связи с пространственно-временными характеристиками ритмообразовательного процесса сердца. В условиях покоя персональная оценка временных отрезков проявляет корреляционные связи с показателями вариабельности сердечного ритма у испытуемых с выраженным преобладанием центральной вегетативной регуляции.

Ключевые слова: ритмообразовательная функция сердца; вариабельность сердечного ритма; индивидуальная минута; пространственно-временной континуум

V. R. Gorst¹, N. A. Gorst², I. N. Polunin¹, L. V. Shebeko¹, M. V. Polukova²

¹Astrakhan State Medical University, Astrakhan region

Department of Normal Physiology

²Astrakhan State University, Astrakhan region

Department of Human and Animal Physiology and Morphology

«PERSONAL MINUTE» IN SPACE-TIME RELATIONS BETWEEN THE MECHANISMS OF RHYTHM AND HEART RATE FORMATION

Gorst Victor Rudolfovich — Professor, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor; 414056, Astrakhan, Komso-molskaya Naberezhnaya, 22, apt. 37, phone: 89270710969, E-mail: horst1955@mail.ru; **Gorst Natalia Aleksandrovna** — Professor, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor; **Polunin Ivan Nikolaevich** — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences; **Shebeko Lyudmila Vladimirovna** — Lecturer; **Polukova Maria Viktorovna** — Postgraduate Student

We have shown that the duration of «personal minute» has a functional connection with the spatial and temporal characteristics of rhythm-formation process in the heart. At rest the personal assessment of the time intervals is correlated with heart rate variability in the subjects with a predominance of central autonomic regulation.

Key words: rhythm-formation function of the heart; heart rate variability; personal minute; space-time continuum

Человеку свойственно субъективно оценивать продолжительность отдельных временных отрезков физического времени. Величина субъективной оценки продолжительности временных интервалов зависит от функционального состояния организма, возраста человека, внешних факторов (погодные условия, время суток, сезон года) [2, 3, 5].

Цель работы: определение взаимосвязи персонального ощущения продолжительности временных отрезков с пространственно-временными характеристиками механизмов регуляции ритма и частоты сокращения сердца.

В системе регуляции ритма сердца выделяют центральный и периферический контуры,

которые представлены внутрисердечными механизмами, симпатическим и парасимпатическим звеньями вегетативной регуляции, гемодинамическим центром. Каждая из этих структур вносят свои коррективы в функционирование синоатриального узла – ведущего водителя ритма сердца. Определить вклад некоторых структурных компонентов в регуляцию сердечной деятельности можно по показателям variability сердечного ритма (BCP). Уровень активности парасимпатического звена вегетативной регуляции оценивают по значению суммарной мощности спектра высокочастотного компонента BCP (*HF*). Уровень активности симпатического звена вегетативной регуляции (преимущественно надсегментарных отделов) оценивают по значению суммарной мощности спектра очень низкочастотного компонента BCP (*VLF*). Уровень активности гемодинамического центра – по значению суммарной мощности спектра низкочастотного компонента BCP (*LF*) [1]. К временным характеристикам сердечной деятельности относятся: частота сердечных сокращений, наиболее часто встречающиеся кардиоинтервалы, вариационный разброс кардиоинтервалов, стандартное отклонение полного массива кардиоинтервалов. Хронофизиологические параметры отражают общее состояние регуляторных систем, их активность, степень участия в формировании ритма сердца.

В качестве критерия субъективной оценки временных интервалов был выбран тест «индивидуальная минута». Исследование было выполнено на 107 студентах обоего пола в весенний период года в первой половине дня. Средний возраст испытуемых составил $19,1 \pm 0,2$ года. У испытуемых в состоянии относительного функционального покоя измеряли артериальное давление, проводили запись ЭКГ с помощью программно-аппаратного комплекса «Варикард 2.51», определяли продолжительность «индивидуальной минуты», рассчитывали вегетативный индекс, адаптационный потенциал. С помощью программы ИСКИМ6 осуществляли анализ variability сердечного ритма.

Продолжительность *индивидуальной минуты* в общей группе у студентов составила $64,2 \pm 1,7$ секунды, при чем у девушек была незначительно выше ($66,3 \pm 2,2$), чем у юношей ($60,0 \pm 2,5$ секунды). Для исследования связи продолжительности «индивидуальной минуты» с показателями гемодинамики и BCP всех испытуемых разделили на группы с различными типами вегетативной регуляции, используя принцип градации по по-

казателям индекса напряжения регуляторных систем (*SI*) и мощности очень низкочастотного компонента спектра variability сердечного ритма (*VLF*) математического и спектрального анализа BCP [4]. Это позволило выделить четыре варианта: с умеренным (УПЦР) – (24 человека) и выраженным (ВПЦР) – (34 человека) преобладанием центральной регуляции сердечного ритма, а также с умеренным (УПАР) – (39 человек) и выраженным (ВПАР) – (1 человек) преобладанием автономной регуляции. Продолжительность «индивидуальной минуты» в группах с различными типами вегетативной регуляции практически не отличалась и составила у испытуемых с УПЦР – $66,3 \pm 4,1$ с, при ВПЦР – $64,5 \pm 2,8$ с, в группе с УПАР – $64,5 \pm 2,5$ с. При этом продолжительность *индивидуальной минуты* имела достоверную корреляционную взаимосвязь с показателями variability сердечного ритма, которые отражают пространственно-временные характеристики механизмов регуляции ритма сердца, только в группах с выраженным (ВПЦР) и умеренным преобладанием центральной регуляции (УПЦР) – (табл.).

Таблица. Корреляционные связи между продолжительностью индивидуальной минуты, показателями гемодинамики и variability сердечного ритма у студентов с различными типами вегетативной регуляции организма

Сравни- ваемый показатель	Тип вегетативной регуляции организма		
	УПЦР (n=24)	ВПЦР (n=34)	УПАР (n=39)
ИМ-ЧСС	0,03	-0,3	-0,2
ИМ-АДС	-0,001	-0,08	-0,04
ИМ-АДД	0,07	-0,09	-0,03
ИМ-ВИ	-0,05	-0,3	-0,1
ИМ-АП	-0,03	-0,2	-0,04
ИМ-МОК	0,03	-0,2	-0,2
ИМ-СО	-0,004	0,1	-0,02
ИМ-Мо	0,05	0,34*	0,2
ИМ-АМо	-0,1	-0,4*	-0,09
ИМ- <i>MxMn</i>	-0,2	0,3	0,04
ИМ- <i>IC</i>	0,3	-0,32*	-0,3
ИМ- <i>SI</i>	-0,02	-0,4*	-0,2
ИМ-TP	0,4*	0,4*	0,03
ИМ- <i>HF</i>	0,16	0,5*	0,06
ИМ- <i>LF</i>	0,5*	0,06	-0,03
ИМ- <i>ULF</i>	0,1	-0,03	0,004
ИМ- <i>VLF</i>	0,5*	0,2	0,01
ИМ- <i>LF/HF</i>	0,2	-0,3	-0,2
ИМ- <i>PARS</i>	0,06	-0,5*	0,07
ИМ- <i>HFP</i>	-0,4 *	0,4*	0,2
ИМ- <i>LFP</i>	0,5*	-0,35*	-0,2
ИМ- <i>VLFP</i>	0,04	-0,2	-0,09

Примечание: * – $p < 0,01$

Таким образом, можно предположить, что тесные корреляционные связи между высшими нервными процессами, связанными с субъективным ощущением времени, и характеристиками variability сердечного ритма возникают у испытуемых на фоне преобладания центрального компонента вегетативной нервной системы с участием структур головного мозга. Результаты нашего исследования также подчеркивают целесообразность градации испытуемых по типам вегетативной регуляции организма при детальном анализе физиологических функций человека.

Вывод. 1. Продолжительность «индивидуальной минуты» имеет функциональные связи с пространственно-временными характеристиками ритмообразовательного процесса сердца.

2. В условиях функционального покоя продолжительность *индивидуальной минуты* про-

являет наиболее сильные корреляционные связи с показателями variability сердечного ритма у испытуемых с выраженным преобладанием центральной вегетативной регуляции.

Список литературы:

1. **Баевский, Р.М.** Адаптационные возможности организма и понятие физиологической нормы / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева // Тез. докл. XVIII съезда физиол. общества им И.П. Павлова, Казань. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2001. – С. 304.
2. **Котло, Е.Н.** Механизмы эмоциональной детерминированности внутреннего отсчета времени спортсменов: автореф. дисс. канд. биол. наук / Е.Н. Котло. – Ставрополь: СГУ, 2005. – 20 с.
3. **Рубинштейн, С.Л.** Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер, 2002. – 720 с.
4. **Шлык, Н.И.** Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н.И. Шлык. – Ижевск: изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 259 с.
5. **Friedman, W.J.** Aging and the speed of time / W.J. Friedman, S.M.J. Janssen // Acta Psychologica. – 2010. – 134 (2). – 130–141.

УДК 612.821.3:612.017:612.398.145.3:547.96

Е. П. Гребенкина¹, Е. В. Минаева²

¹ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика

Кафедра нормальной физиологии

²ООО «Центр новых диагностических технологий. Медицинская лаборатория», Удмуртская Республика

СТРЕСС-РЕАЛИЗУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ НЕЙРОГЕННОГО СТРЕССА НА НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЕ ЗВЕНО ИММУННОГО ОТВЕТА, ПОКАЗАТЕЛИ СИАЛОГЛИКОПРОТЕИНОВ И КОЛЛАГЕНА

Гребенкина Елена Петровна — старший преподаватель кандидат медицинских наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281; E-mail: norm-phys@igma.udm.ru; Минаева Елена Владимировна — директор лаборатории кандидат биологических наук

Получены данные неспецифического звена иммунного ответа, показателей сиалогликопротеинов и коллагена при нейрогенном стрессе, инициированном введением адреналина в боковой желудочек и в синее пятно мозга.

Ключевые слова: нейрогенный стресс; неспецифическое звено иммунного ответа; сиалогликопротеины; коллаген

E. P. Grebenkina¹, E. V. Minaeva²

¹Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

Department of Normal Physiology

²LLS «New Diagnostic Technology Center. Medical Laboratory», Udmurt Republic

STRESS IMPLEMENTING INFLUENCE OF NEUROGENIC STRESS ON NONSPECIFIC ELEMENT OF THE IMMUNE RESPONSE, SIALOGLYCOPROTEIN AND COLLAGEN INDICES

Grebenkina Elena Petrovna — Senior Lecture, Candidate of Medical Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, E-mail: norm-phys@igma.udm.ru; Minaeva Elena Vladimirovna — Director, Candidate of Biological Sciences

We present the findings on nonspecific element of the immune response, sialoglycoprotein and collagen indices in neurogenic stress, initiated by the introduction of adrenalin into the lateral ventricle and locus coeruleus.

Key words: neurogenic stress; nonspecific element of the immune response; sialoglycoproteins; collagen

В последнее время в научной литературе встречаются статьи, посвященные изучению большого количества разнообразных видов стресса, один из которых — нейрогенный стресс, в полной мере запускающий весь комплекс нейроэндокринных перестроек, мобилирующих функциональные системы организма, прежде всего метаболического и гомеостатического уровня организма [1, 3].

Цель исследования: изучить неспецифическую иммунологическую резистентность, показатели сиалогликопротеинов и коллагена у крыс при нейрогенном стрессе.

Материалы и методы исследований. Опыты проводили на 25 крысах-самцах весом 200–250 г.

Нейрогенный стресс моделировали путем введения адреналина в боковой желудочек и си-

нее пятно мозга по стереотаксическим координатам атласа мозга через день в течение 10 дней.

Состояние неспецифического звена иммунного ответа изучали по следующим показателям: подсчет количества лейкоцитов по методу Николаева, лейкоцитарной формуле, фагоцитарной активности (ФИ и ФЧ) и бактерицидной активности (НСТ+баз., ИАН баз., НСТ+стим., ИАН стим.) по методике Х. Фримель, Й. Брок [5].

Состояние обмена сиалогликопротеинов и коллагена в тканях тонкого кишечника оценивали по: 1) содержанию свободных (ССК), олигосвязанных (ОССК) и белковосвязанных (БССК) сиаловых кислот в слизистом секрете двенадцатиперстной и тощей кишки [2, 3]; 2) содержанию свободного гидроксипролина и суммарного коллагена по гидроксипролину в стенке 12-перстной и тощей кишки [6].

Результаты исследования и их обсуждение.

Интравентрикулярное введение адреналина сопровождалось снижением количества лейкоцитов с $9,27 \pm 0,98$ до $5,30 \pm 0,32 \times 10^9/\text{л}$ ($p < 0,01$), эозинофилов с $1,83 \pm 0,26$ до $1,10 \pm 0,06\%$ ($p < 0,05$), базофилов с $1,16 \pm 0,02$ до $0,76 \pm 0,03\%$ ($p < 0,001$), лимфоцитов с $64,66 \pm 1,08$ до $58,17 \pm 2,34\%$ ($p < 0,05$), моноцитов с $2,16 \pm 0,07$ до $1,83 \pm 0,03\%$ ($p < 0,01$), фагоцитарной активности: ФИ – с $66,80 \pm 1,26$ до $59,04 \pm 2,16\%$ ($p < 0,05$), ФЧ – с $2,20 \pm 0,07$ до $1,25 \pm 0,18$ ($p < 0,001$); бактерицидной активности: НСТ+баз. – с $7,66 \pm 0,54$ до $5,33 \pm 0,74$ ($p < 0,05$), ИАН баз. – с $0,11 \pm 0,001$ до $0,08 \pm 0,01$ ($p < 0,05$), НСТ+стим. – с $71,50 \pm 4,99$ до $57,00 \pm 4,02\%$ ($p < 0,05$) и ИАН стим. – с $0,91 \pm 0,13$ до $0,54 \pm 0,09$ ($p < 0,05$). Содержание же нейтрофилов повышалось с $27,57 \pm 1,50$ до $35,14 \pm 1,36\%$ ($p < 0,01$).

При введении адреналина в синее пятно мозга в 12-перстной кишке увеличивалось содержание олигосвязанных сиаловых кислот на 28,5% и суммы (ССК+ОССК) – на 19,7% ($p < 0,001$). Уро-

вень белоксвязанных сиаловых кислот и показателя соотношения снижался в обеих исследуемых тканях: БССК в 12-перстной кишке с $17,161 \pm 0,563$ до $15,255 \pm 0,570$ ммоль/кг ($p < 0,05$), в тощей с $18,471 \pm 0,760$ до $15,628 \pm 0,675$ ммоль/кг ($p < 0,05$), а показатель соотношения – на 15,4 и на 15,3% соответственно. В показателях соединительной ткани при введении адреналина в эту же структуру: свободный гидроксипролин снижался в двенадцатиперстной кишке с $1,130 \pm 0,020$ до $0,810 \pm 0,020$ ммоль/кг, $p < 0,001$ (на 28,3%), а в тощей он не отличался от контроля. Показатели суммарного коллагена уменьшались соответственно на 49,8% (с $102,747 \pm 2,215$ до $51,601 \pm 0,452$ ммоль/кг, $p < 0,001$) и на 40,5% (с $97,433 \pm 0,843$ до $57,942 \pm 0,319$ ммоль/кг, $p < 0,001$).

Вывод. Таким образом, хронический нейрогенный стресс, инициированный введением адреналина в боковую желудочек и в синее пятно мозга, в первую очередь, приводит к изменениям показателей неспецифического звена иммунного ответа, а в последующем – показателей сиаловых кислот и коллагена.

Список литературы:

1. Влияние хронического стресса на систему неспецифической иммунологической резистентности у крыс с разной стресс-устойчивостью в условиях введения даларгина / Л.С. Исакова [и др.] // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2010. – № 2/1 (29). – С. 141–142.
2. Определение свободной и связанной форм сиаловых кислот в биологических объектах / П.Н. Шараев [и др.] // Клини. лаб. диагностика. – 1993. – № 4. – С. 44–46.
3. Скорняков, В.И. Определение сиаловых кислот в сыворотке крови / В.И. Скорняков, А.В. Саянин, Л.А. Кожемякин // Лаб. дело. – 1989. – № 2. – С. 32–34.
4. Судаков, К.В. Системные основы эмоционального стресса / К.В. Судаков, П.Е. Умрюхин. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 112 с.
5. Фримель, Х. Основы иммунологии / Х. Фримель, Й. Брок. – М.: Мир, 1986. – с.
6. Шараев, П.Н. Метод определения свободного и связанного оксипролина в сыворотке крови / П.Н. Шараев // Лабораторное дело. – 1981. – № 5. – С. 283–285.

УДК 612.357.7:611.367

Т.Д. Дехканов¹, З.М. Рахманов²

Самаркандский государственный медицинский институт, Республика Узбекистан

¹Кафедра гистологии

²Кафедра анатомии человека

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ «ИГРЫ» ФАТЕРОВА СОСОЧКА

Дехканов Ташпулат Дехканович – профессор кафедры доктор медицинских наук; 140108, г. Самарканд, ул. Узбекистанская, 75; тел.: (266)2374001, E-mail: toshpulat@rambler.ru; Рахманов Зафар Мамадиевич – ассистент кафедры

Изучали мышечную оболочку фатерова сосочка у лабораторных животных с учетом выяснения некоторых морфологических основ физиологической «игры» фатерова сосочка. Результаты проведенных исследований позволяют предполагать, что в «игре» или «танце» фатерова сосочка участвуют неразрывно связанная между собой мышечная оболочка двенадцатиперстной кишки и ампулы фатерова сосочка.

Ключевые слова: фатеров сосочек

T. D. Dehkanov¹, Z. M. Rakhmanov²

Samarkand State Medical Institute, Republic of Uzbekistan

¹Department of Histology

²Department of Human Anatomy

MORPHOLOGICAL BASES OF PHYSIOLOGICAL «PLAY» OF THE PAPILLA OF VATER

Dehkanov Tashpulat Dehkanovich — Professor, Doctor of Medical Sciences; 140108, Samarkand, ul. Uzbekistanskaya, 75, phone: (266)2374001, E-mail: toshpulat@rambler.ru; Rahmanov Zafar Mamadievich — Lecturer

The purpose of the research is studying the muscular coat of the papilla of Vater in laboratory animals to find out some morphological bases of physiological «play» of the papilla of Vater. The findings of the research suggest that the inseparably linked muscular coats of the duodenum and the ampulla of Vater participate in the «play» or «dance» of the papilla of Vater.

Key words: papilla of Vater

Физиологическое значение ритмического сокращения мышечного слоя фатерова сосочка, которое называется рентгенологами и хирургами как «игра» или «танец» фатерова сосочка, важно для эвакуации желчи и сока поджелудочной железы в полость двенадцатиперстной кишки. Однако, остаются до конца не выясненными вопросы взаимосвязи мышечной оболочки ампулы фатерова сосочка с такой оболочкой стенки двенадцатиперстной кишки, морфологические основы и механизм «игры» фатерова сосочка. Изучение этих вопросов имеет определенное значение для выяснения патогенеза дискинетических нарушений желчевыделения и дисфункции сфинктеров конечного отдела общего желчного и панкреатического протоков.

Цель исследования: изучение мышечной оболочки фатерова сосочка у лабораторных животных с учетом выяснения некоторых морфологических основ физиологической «игры» фатерова сосочка.

Материал и методы исследования. Методом приготовления серийных гистотопографических срезов изучен большой сосок двенадцатиперстной кишки у 7 собак и 11 кроликов. Вырезали лоскут стенки двенадцатиперстной кишки от места внедрения общего желчного и панкреатического протоков в стенку кишки до нижней границы устья ампулы фатерова сосочка. Проводка материала и заливка в парафин проведена по общепринятой методике. Изучая серийные срезы, окрашенные гематоксилином эозином, методом Ван Гизона и Маллори и путём монтажной реконструкции их компьютерных распечаток, изучали ампулы фатерова сосочка от места формирования до ее устья.

Результаты исследования и их обсуждение. По мере погружения общего желчного и панкреатического протоков в стенку двенадцатиперстной кишки мышечная оболочка последней постепенно переходит в их стенку и в интра-

муральной части этих протоков вокруг их образуется мышечное кольцо в виде восьмерки. Далее ход мышечной оболочки сложный и формируется несколько сфинктеров (собственный сфинктер общего желчного протока, собственный сфинктер протока поджелудочной железы, сфинктер Одди). Мышечная оболочка сфинктеров неразрывно связана с мышечной оболочкой двенадцатиперстной кишки. Пучки гладкомышечной ткани, обвивая протоки, доходят до верхушки фатерова сосочка, то есть до самого устья ее ампулы. Далее количество мышечного слоя постепенно уменьшается во внутренней стенке ампулы, то есть со стороны полости кишки. На проксимальном конце устья ампулы внутренняя часть мышечного кольца постепенно обрывается, и незамкнутое со стороны полости кишки мышечное кольцо сопровождает устья ампулы до дистальной границы. Свободные концы мышечного кольца клиновидно заканчиваются в толще губ ампулы с обеих сторон.

Вывод. Таким образом, результаты наших исследований позволяют предполагать, что в «игре» или «танце» фатерова сосочка участвуют неразрывно связанная между собою мышечная оболочка двенадцатиперстной кишки и ампулы фатерова сосочка. Можно предполагать, что при расслаблении продольного слоя мышечной оболочки стенки кишки ампула заполняется желчью и соком поджелудочной железы и при сокращении этого слоя, с которым связаны мышечные ткани собственных сфинктеров протоков, интрамуральная их часть закрывается. Вследствие сокращения косых пучков продольного слоя, обвивающих фатеров сосочек, он напрягается (приподнимается), содержимое его ампулы выбрасывается в полость кишки, куда в этот момент поступает химус из желудка. По-видимому, этот процесс ритмически повторяется при поступлении каждой порции химуса в кишку и с этим, возможно, связана «игра» или «танец» фатерова сосочка в момент пищеварения.

УДК 612.328.8:615.243

Е. В. Елисеева¹, Е. В. Минаева²¹ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика

Кафедра нормальной физиологии

²ООО «Центр новых диагностических технологий. Медицинская лаборатория», Удмуртская Республика

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА НА СИСТЕМУ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У КРЫС С РАЗНОЙ СТРЕСС-УСТОЙЧИВОСТЬЮ

Елисеева Елена Владимировна — доцент кафедры кандидат медицинских наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281; E-mail: norm-phys_igma@mail.ru; Минаева Елена Владимировна — директор лаборатории кандидат биологических наук

В проведенном исследовании на крысах с различной прогностической стресс-устойчивостью, подвергавшихся болевому воздействию, изучали общее количество и состав лейкоцитов периферической крови, фагоцитарную и бактерицидную активность нейтрофилов. В результате исследований установлено, что у стресс-неустойчивых животных изменение показателей неспецифической резистентности организма имели более выраженные изменения.

Ключевые слова: стресс; болевое воздействие; иммунитет; крыса

E. V. Eliseeva¹, E. V. Minaeva²¹Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

Department of Normal Physiology

²LLS «New Diagnostic Technology Center. Medical Laboratory», Udmurt Republic

INFLUENCE OF CHRONIC STRESS ON THE SYSTEM OF NONSPECIFIC IMMUNOLOGIC RESISTANCE IN RATS WITH DIFFERENT STRESS RESISTANCE

Eliseeva Elena Vladimirovna — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, E-mail: norm-phys_igma@mail.ru; Minaeva Elena Vladimirovna — Director, Candidate of Biological Sciences.

The research was conducted on rats with different prognostic stress resistance exposed to painful influence. We studied the total number and the structure of leukocytes of peripheral blood, phagocytic and bactericidal activity of neutrophils. As a result of the research it was established that in stress-unstable animals the changes in the indices of nonspecific resistance of the organism were more marked.

Key words: stress; nociception; immunity; rat

Хронический стресс, оказывающий влияние на различные органы и системы в процессе его реализации, приводит к угнетению иммунного ответа [4, 6]. Из литературных данных известно, что двигательная активность крыс в «открытом поле» является надежным критерием резистентности животных к стрессовым воздействиям [1, 2]. При стрессе происходит мобилизация вегетативных и соматических систем, в том числе системы неспецифической резистентности организма.

Цель работы: исследование неспецифического звена иммунной защиты на болевое воздействие в зависимости от стресс-устойчивости особей.

Эксперименты проведены на 14 белых беспородных крысах-самцах, тестированных по методике «открытое поле» и ранжированных на стресс-устойчивых и стресс-неустойчивых животных. В постановке опытов руководствовались правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных (Приложение к приказу МЗ СССР от 12.08.1977 № 775).

Эмоционально-болевой стресс моделировали методом электрокожного раздражения по *O. Desiderato et al.* [5]. У животных в свободном поведении определяли пороги болевой и температурной чувствительности конечностей до воздействий и на 20-й день стресса.

Неспецифическую иммунологическую резистентность исследовали по следующим показателям: количеству лейкоцитов, лейкоцитарной формуле, фагоцитарной и ферментативной активности нейтрофилов крови (фагоцитоз частиц латекса, НСТ-тест). Состояние неспецифического звена иммунного ответа изучали по следующим показателям: количеству лейкоцитов по методу Николаева, лейкоцитарной формуле (Э, Б, Н, Л, М), фагоцитарной активности (ФИ и ФЧ) и бактерицидной активности (НСТ+баз., ИАН баз., НСТ+стим., ИАН стим.) по методике Х. Фримель, Й. Брок [3].

Оценивали степень развития стрессорных изменений по концентрации 11-оксикортикосте-

роидов флюориметрическим методом, по язвенному процессу в кишечнике и надпочечниковому индексу. В качестве контроля были использованы интактные животные ($n=5$). Для сравнения параметров в группах использовали t -критерий Стьюдента. Различия выборок считали статистически достоверными при уровне значимости $p<0,05$.

Однократное болевое воздействие сопровождалось повышением общего количества лейкоцитов на 37,8% ($p<0,01$), нейтрофилов на 41,7% ($p<0,05$), снижением содержания базофилов на 87,8% ($p<0,05$), лимфоцитов на 14,7% ($p<0,05$), бактерицидной активности: НСТ+баз. – с $8,40\pm0,38$ до $6,35\pm0,25$ ($p<0,05$), ИАН баз. – с $0,13\pm0,01$ до $0,085\pm0,001$ ($p<0,05$), НСТ+стим. – с $69,00\pm2,57$ до $42,30\pm2,63\%$ ($p<0,001$) и ИАН стим. – с $1,14\pm0,13$ до $0,75\pm0,12$ ($p<0,05$). Достоверного изменения процентного содержания моноцитов и фагоцитарной активности не выявлено.

Хроническое болевое воздействие приводило к снижению на 10-й день опытов общего количества лейкоцитов с $9,14\pm0,38$ до $4,65\pm0,65\times10^9/\text{л}$ ($p<0,001$), которое оставалось пониженным до 20-го дня (до $7,38\pm0,36\times10^9/\text{л}$, $p<0,05$). Особенностью хронического болевого стресса явилось фазное изменение количества нейтрофилов, которые повышались на 10-й день на 68,9% ($p<0,05$) и возвращались к исходному уровню на 20-й день эксперимента. Содержание базофилов и лимфоцитов снижалось к 10-му дню соответственно с $1,20\pm0,34$ до $0,28\pm0,08\%$ ($p<0,05$) и с $72,45\pm1,35$ до $58,40\pm1,97\%$ ($p<0,01$). Снижение количества моноцитов и фагоцитарной активности наблюдалось к 10-му дню и продолжалось до 20-го дня с $5,25\pm0,29$ до $2,14\pm0,35$ и $1,67\pm0,47\%$ ($p<0,001$) и с $79,20\pm3,72$ до $64,23\pm2,96\%$ ($p<0,05$)

и $51,98\pm2,87\%$ ($p<0,001$) соответственно. Бактерицидная активность в стимулированных условиях снижалась к 10-му дню воздействий: НСТ+стим. – с $69,00\pm2,57$ до $52,34\pm3,87\%$ ($p<0,01$) и ИАН стим. – с $1,14\pm0,13$ до $0,67\pm0,07$ ($p<0,05$), но возвращалась к норме в конце эксперимента.

На фоне длительного болевого воздействия было отмечено снижение общего количества лейкоцитов у стресс-неустойчивых крыс на 10-й и 20-й дни (на 28 и 60% соответственно), у стресс-устойчивых – на 20-й день (на 46%), при этом у первой группы животных на 10-й день также наблюдался нейтрофилез и тенденция к лимфопении.

Таким образом, животные, характеризующиеся большей прогностической устойчивостью к стрессу, отличаются менее выраженными нарушениями неспецифической иммунологической резистентности в условиях хронической мобилизации.

Список литературы:

1. Влияние ИЛ-1 β на поведение крыс в условиях слабой стрессорной нагрузки при тестировании в открытом поле / С.С. Перцов [и др.] // БЭБиМ. – 2009. – Т. 148, № 11. – С. 488–490.
2. Поведенческие реакции у экспериментальных животных с различной прогностической устойчивостью к стрессу в тесте «открытое поле» / А.А. Пермяков [и др.] // Вестн. Удм. ун-та (Сер. Биология. Науки о земле). – 2013. – Вып. 3. – С. 83–90.
3. Фримель, Х. Основы иммунологии / Х. Фримель, Й. Брок. – М.: Мир, 1986.
4. Хаитов, Р.М. Иммунология / Р.М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 320 с.
5. Development of gastric ulcers in rats following stress termination / Desiderato [et al.] // J. Comp. Physiol. – 1974. – V. 87, N 2. – P.208–214.
6. Stress-induced suppression of in vivo splenic cytokine production in the rat by neural and hormonal mechanisms / J.C. Meltzer [et al.] // Brain Behav. Immun. – 2004. – 18, № 3. – P. 262–273.

УДК 612.433.451:612.172:612.76

Р. И. Зарипова, Н. И. Зиятдинова, Т. Л. Зефиров

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Республика Татарстан
Кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека

ВЛИЯНИЕ БЛОКАДЫ В-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА СОКРАТИМОСТЬ МИОКАРДА ГИПОКИНЕЗИРОВАННЫХ КРЫС

Зарипова Раиля Ирековна — ассистент кафедры кандидат биологических наук; Зиятдинова Нафиса Ильгизовна — доцент доктор биологических наук; Зефиров Тимур Львович — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18, тел.: 8 (917) 281-28-95, E-mail: zefirovtl@mail.ru

Экспериментальные животные находились в условиях нарастающей гипокинезии (ГК) в течение 90 суток. Применение блокатора В-адренорецепторов (В-АР) вызывает снижение сократимости миокарда в обеих экспериментальных группах. Установлено, что при 90-суточной ГК происходит 2-х кратное снижение сократимости миокарда по сравнению с контрольной группой животных.

Ключевые слова: гипокинезия; обзидан; сократимость миокарда; крысы

R. I. Zaripova, N. I. Ziyatdinova, T. L. Zefirov

Kazan (Privolzhsky) Federal University, Republic Tatarstan
Department of Human Anatomy, Physiology and Health Protection

EFFECT OF B-ADRENERGIC RECEPTOR BLOCKADE ON MYOCARDIAL CONTRACTILITY OF RATS DURING HYPOKINESIA

Zaripova Railya Irekovna — Lecturer, Candidate of Biological Sciences; Ziyatdinova Nafisa Ilgizovna — Associate Professor, Doctor of Biological Sciences; Zefirov Timur Lvovich — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor; 420008, Kazan, ul. Kremlevskaya, 18, phone: 8 (917) 281-28-95, E-mail: zefirovtl@mail.ru

Experimental animals lived under the conditions of increasing hypokinesia for 90 days. Using B-adrenergic receptor blocker caused a decrease in myocardial contractility in both experimental groups. It was establishment that a twofold decrease in myocardial contractility took place after 90 days' hypokinesia in comparison with the control group.

Key words: hypokinesia; propranolol; myocardial contractility; rat

В становлении и регуляции сократимости миокарда определяющую роль играют симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы [2]. Симпатические влияния на сердце реализуются через воздействия катехоламинов на различные адренорецепторы клеток сердца. В настоящее время является доказанным наличие в сердце α_1 , α_2 и β_1 , β_2 , β_3 -адренорецепторов (АР). Известно, что основными АР, которые участвуют в регуляции функций сердца у крыс, являются β_1 -АР и α_1 -АР. Катехоламины, взаимодействуя с β -АР миокарда, вызывают активацию Gs-белка, который стимулирует фермент аденилатциклазу. Этот фермент переводит аденозинтрифосфорную кислоту (АТФ) в циклический аденозинмонофосфат (цАМФ). Повышение внутриклеточной концентрации цАМФ вызывает активацию цАМФ-зависимой протеинкиназы, которая катализирует фосфорилирование белков. Реакции фосфорилирования приводят к возрастанию входящего медленного кальциевого тока и к увеличению вследствие этого продолжительности фазы «плато» потенциала действия кардиомиоцита. В результате сократимость миокарда повышается.

Ограничение двигательной активности (гипокинезия) является одной из актуальных медико-социальных проблем, вызванной образом жизни, профессиональной деятельностью, длительным постельным режимом, значительным уменьшением физической активности, особенно у детей и лиц, не занимающихся физическим трудом. Гипокинезия для теплокровных животных и человека является стрессорным агентом [3, 4]. Длительная гипокинезия вызывает существенные изменения сократительной функции миокарда и фаз сердечной деятельности с формированием фазового синдрома

«гиподинамия миокарда», наблюдаются сдвиги адренергической, холинергической регуляции деятельности сердца.

Цель исследования: изучение влияния гипокинезии на сократимость миокарда крыс в условиях блокады β -АР.

Материалы и методы исследования. Изучали влияние блокады β -АР на сократимость миокарда предсердий и желудочков взрослых крыс контрольной (неограниченная двигательная активность, $n=10$) и экспериментальной (90-суточная гипокинезия, $n=10$) групп на установке «PowerLab» («ADInstruments») с датчиком силы «MLT 050/D» («ADInstruments»). Рассчитывали реакцию силы сокращения в ответ на действие фармакологического агента в процентах от исходного (100%).

Гипокинезию начинали с 21-дневного возраста: первые два дня время ГК составляло 1 час, а в дальнейшем увеличивалось на 2 часа через каждые 2 дня [1]. К 25 дню ГК время пребывания животных в клетках-пеналах достигало 23 часов и оставалась постоянной до конца эксперимента.

При статистической обработке получали среднее значение измеряемой величины и стандартную ошибку среднего $M \pm SEM$. Достоверность различий определяли с применением t -критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение. Для исследования роли β -АР в регуляции деятельности сердца нами была проведена серия экспериментов на крысах с введением 0,1% раствора обзидана в концентрации 0,8 мг/кг.

У крыс контрольной группы блокада β -АР обзиданом приводила к снижению силы сокращения полосок миокарда предсердий и желудочков на $21,0 \pm 2,1\%$ и $21,9 \pm 0,7\%$ соответственно от исходного (рис. 1, 2).

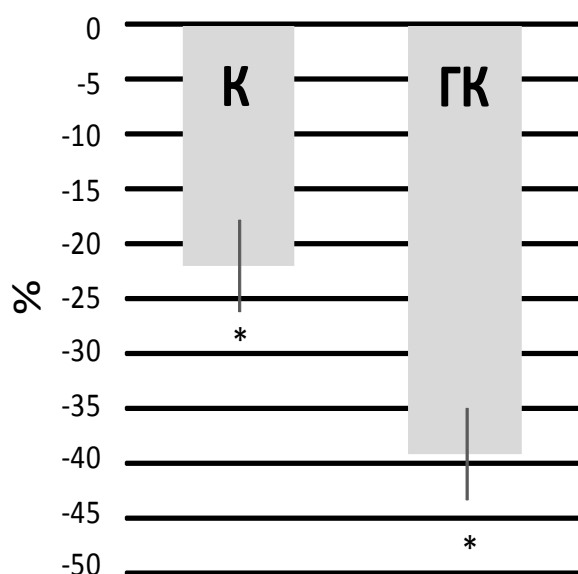


Рис. 1. Влияние блокады β -АР на сократимость миокарда предсердий

Примечание: * – достоверность по сравнению с исходным значением: $p < 0,05$.

У крыс, растущих в условиях гипокинезии, блокада β -АР обзиданом снижает силу сокращения полосок миокарда предсердий на $34,2 \pm 3,8\%$ (см. рис. 1). Сила сокращения полосок миокарда желудочков на фоне обзидана снижается на $39,1 \pm 4,2\%$ от исходного (см. рис. 2).

Таким образом, нами обнаружено существенное влияние гипокинезии на сократимость миокарда крыс в условиях блокады β -АР.

Список литературы:

1. Абзалов, Р. А. Насосная функция сердца развивающегося организма и двигательный режим / Р. А. Абзалов. – Казань: КГПУ, 2005. – 277 с.

УДК 612.171:612.398.195:591.3

А. А. Зверев, Т. А. Аникина, Ф. Г. Ситдилов, А. В. Крылова

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Республика Татарстан
Кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека

РОЛЬ ПУРИНОВ В РЕГУЛЯЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Зверев Алексей Анатольевич — доцент кафедры; 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18, тел.: 8 (843) 233-71-09, E-mail: Aleksei5@rambler.ru; Аникина Татьяна Андреевна — профессор кафедры доктор биологических наук; Ситдилов Фарит Габдулхакович — профессор кафедры доктор биологических наук; Крылова Алевтина Васильевна — доцент кафедры кандидат биологических наук

Для определения роли пуринов в регуляции деятельности сердца крыс в постнатальном онтогенезе использовали селективный агонист 2-метилтио-АТФ, и PPADS. При анализе изометрического сокращения полосок миокарда установлено, что наиболее эффективной является концентрация агониста 10^{-7} М. Данная концентрация оказывает положительный инотропный эффект на сократимость миокарда предсердий и желудочков. Селективный блокатор вызывает снижение силы сокращения миокарда. Добавление агониста на фоне действующего блокатора приводит к нивелированию положительного инотропного эффекта агониста, что указывает на функциональную активность $NPY1$ типа рецепторов в сократимости миокарда.

Ключевые слова: АТФ; УТФ; сократимость; онтогенез; крысы

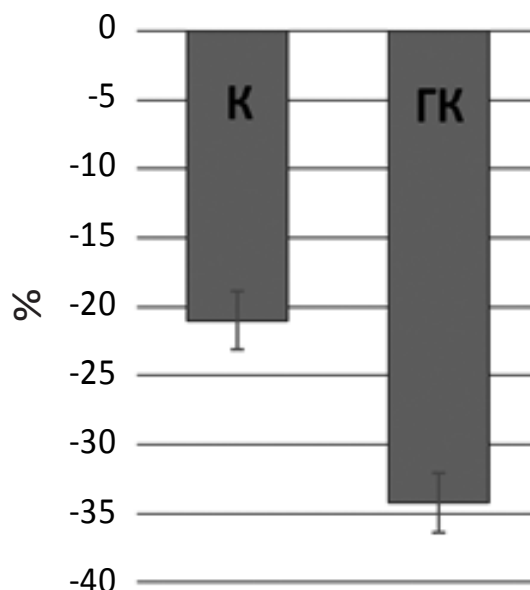


Рис. 2. Влияние блокады β -АР на сократимость миокарда желудочков

Примечание: * – достоверность по сравнению с исходным значением: $p < 0,05$.

2. Зефирова, Т. Л. Возрастные особенности инотропной реакции миокарда крыс на селективную блокаду $m1$ -холинорецепторов / Т. Л. Зефирова, Н. И. Зиятдинова, А. Л. Зефирова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2013, Т. 58, № 6. – С. 667–669.

3. Исследование методом ЭПР-спектроскопии интенсивности продукции оксида азота в организме крыс при гипокинезии / Х. Л. Гайнутдинов [и др.] // Биофизика. – 2013. – Т. 58, № 2. – С. 276–280.

4. Влияние гипокинезии различной длительности на динамику продукции оксида азота в сердце, спинном мозге и печени крыс / Р. И. Зарипова [и др.] // Российский физиологический журнал. – 2014. – Т. 100, № 8. – С. 926–935.

A. A. Zverev, T. A. Anikina, F. G. Sitdikov, A. V. Krylova

Kazan (Privolzhsky) Federal University, Republic Tatarstan
Department of Human Anatomy, Physiology and Health Protection

THE ROLE OF PURINES IN REGULATING THE ACTIVITY OF RAT'S HEART IN POSTNATAL DEVELOPMENT

Zverev Alexey Anatolevich — Associate Professor; 420008, Kazan, ul. Kremlevskaya, 18, phone: 8 (843) 233-71-09, E-mail: Alekcei5@rambler.ru; **Anikina Tatyana Andreevna** — Professor, Doctor of Biological Sciences; **Sitdikov Farit Gabdulkhakovich** — Professor, Doctor of Biological Sciences; **Krylova Alevtina Vasilevna** — Associate Professor, Candidate of Biological Sciences

To determine the role of purines in regulating the activity of rat's heart in postnatal development we used selective agonist 2-methylthio-ATP and PPADS. In analyzing isometric contraction of myocardial strips it was established that the concentration of agonist 10⁻⁷ M was the most effective. The given concentration produces a positive inotropic effect on the contractility of atrial and ventricular myocardium. Selective blocker causes decrease in the force of myocardial contraction. The addition of agonist while the blocker is acting leads to leveling a positive inotropic effect of the agonist thus indicating the functional activity of NPY1-type receptors in myocardial contractility.

Key words: ATP; UTP; contractility; development; rat

Внутриклеточные пуриновые и пиримидиновые нуклеотиды выполняют роль источника энергии, участвуют в биосинтезе рибонуклеиновых кислот, обеспечивая жизнедеятельность клетки. Установлено, что АТФ и уридин 5'-трифосфорная кислота (УТФ) находятся в везикулах вместе с основным медиатором и участвуют в передаче нервных импульсов, выполняя функции котрансмиттера. Пуриновые и пиримидиновые нуклеотиды как сигнальные молекулы при взаимодействии с рецепторами осуществляют пролиферацию, дифференциацию, развитие, регенерацию и апоптоз клеток. Актуальность исследования АТФ и УТФ возрастает в связи с установленным кардиопротекторным влиянием нуклеотидов при гипоксии, инфаркте миокарда, аритмии, ишемии сердца, сопровождающихся гибелью клеток и выходом АТФ и УТФ во внеклеточную среду с последующей активацией P2-пуринорецепторов.

Недавно установленные функции пуринов и пиримидинов (АТФ, УТФ), как котрансммиттеров, участвующих в регуляции вегетативных функций организма, находят все новые подтверждения и общее признание. АТФ и УТФ широко распространены в центральной, различных отделах автономной нервной системы и полностью удовлетворяют нейротрансммиттерным критериям, поскольку хранятся в симпатических пузырьках, высвобождаются при электрической стимуляции и действуют на специфические рецепторы [5]. Исследования подтверждают наличие совместной секреции норадреналина, ацетилхолина и котрансммиттеров из симпатических и парасимпатических нервов и их способность модулировать нервную передачу на пре- и пост-

синаптическом уровне, увеличивая или ослабляя эффекты, производимые классическими медиаторами [3]. Одним из объектов, в котором пуриновые, пиримидиновые соединения играют важную роль, является сердечно-сосудистая система [1, 2, 4]. Развитие сократимости миокарда в постнатальном онтогенезе происходит гетерохронно. В онтогенезе сократительная функция возрастает благодаря созреванию рецепторов, изменению экспрессии Ca²⁺ каналов и его транспортеров и саркоплазматического ретикулюма, изменению уровня сократительных белков и развитию вегетативной иннервации.

Цель исследования: изучение влияния АТФ, УТФ и их аналогов на сократимость миокарда крыс в постнатальном онтогенезе.

Материалы и методы исследования. Сократительную активность миокарда в эксперименте изучали на полосках миокарда 12 белых крыс. Определение реакции сократительной функции миокарда на агонисты и блокаторы проводили на установке «PowerLab». Эксперимент регистрировали на персональном компьютере при помощи программного обеспечения «Chart 5.1». Рассчитывали реакцию силы и длительности сокращения в ответ на АТФ, УТФ в процентах от исходной. Достоверность различий рассчитывали по абсолютным значениям исследуемых показателей с использованием парного *t*-критерия Стьюдента ($p < 0,05$). Все используемые химические реактивы фирмы «Сигма».

Результаты исследования и их обсуждение. В сердце крыс установлено наличие P2X_{1,2,4,5} и P2Y_{1,2,4,6,11}, однако, функциональная роль многих из них остается неясной. Можно предположить, что на ранних этапах постнатального онтогенеза,

в условиях незрелости симпатических регуляторных влияний на сердце, его рецепторного и сократительного аппарата, сердце имеет возможность адекватного реагирования за счет влияния комедаторов и чувствительных к ним рецепторов.

Для определения функциональной активности пуринорецепторов в онтогенезе нами был выбран стойкий агонист P2X и P2Y рецепторов 2-метилтио-АТФ. Добавление агониста приводило к дозозависимому увеличению сократимости миокарда. У 14-суточных крыс максимальный сократительный эффект наблюдается в концентрации 10^{-8} М. У 21-суточных крыс агонист увеличивает сократимость миокарда в концентрации 10^{-7} М. У крыс 56-суточного возраста положительный инотропный эффект – в концентрации 10^{-9} М. У 100-суточных животных не наблюдаются достоверных изменений в силе сокращения полосок миокарда при аппликации агониста в концентрациях от 10^{-3} – 10^{-12} М.

Для определения семейства, участвующего в положительном инотропном эффекте, провели серию экспериментов с блокадой P2X и P2Y рецепторов *PPADS* и *RB2*. *PPADS* практически полностью предупреждал влияние 2-метилтио-АТФ на сократимость миокарда у крыс 14-, 21-, 56-, и 100-суточного возраста. При блокаде P2Y-рецепторов положительный инотропный эффект на 2-метилтио-АТФ сохраняется во всех возрастных группах, что доказывает участие в положительном инотропном эффекте P2X-рецепторов.

Для определения подтипа, участвующего в положительном инотропном эффекте, использовали стойкий аналог АТФ β , γ -метилен-АТФ, который является агонистом P2X₁, P2X₃ и P2X_{2/3} рецептора. У 14- и 21-суточных животных добавление β , γ -метилен-АТФ вызывает развитие положительного инотропного эффекта в концентрации 10^{-13} и 10^{-12} М. У 56-суточных – в концентрации 10^{-12} и 10^{-11} М. У 100-суточных – в концентрации 10^{-10} М. Снижение концентрации агонистов, вызывающих положительный инотропный эффект, с возрастом подтверждает высокую чувствительность P2X-рецепторов в сердце в раннем постнатальном онтогенезе.

Положительные инотропные влияния АТФ реализуются при участии P2X-рецепторов через кальций-зависимый механизм. Возбуждение P2X-рецепторов приводит к активации неселективных каналов с преобладанием проницаемости для ионов кальция. Вызванная де-

поляризация клеточной мембраны приводит к дополнительному току Ca^{2+} внутрь клетки через потенциал-зависимые кальциевые каналы L-типа и дополнительному поступлению кальция из саркоплазматического ретикулума.

Также мы проводили серию экспериментов о влиянии УТФ разной концентрации на показатель сократимости крыс разного возраста. В наших экспериментах УТФ в нано- и микромолярных концентрациях снижает силу, скорость сокращения и расслабления миокарда предсердий и желудочков крыс. Экзогенная УТФ в концентрации 10^{-10} – 10^{-6} М вызывает отрицательный инотропный эффект у 7-, 21- и 100-суточных животных. У 7-суточных животных максимальный отрицательный инотропный эффект приводила концентрация 10^{-7} М. У 21-суточных наиболее эффективной оказалась концентрация 10^{-10} М. Максимальный сократительный эффект УТФ у взрослых крыс возникает при концентрациях 10^{-10} М и 10^{-6} М в предсердиях и 10^{-6} М в желудочках.

При блокаде P2Y_{2,6} подтипа рецепторов отрицательный эффект УТФ сохранялся во всех возрастных группах. Следовательно, в реализации ингибирующего эффекта УТФ принимают участие P2Y₄ подтип рецепторов, через активацию ингибиторов активности аденилатциклазы и ингибирование уровня внутриклеточного цАМФ.

Таким образом, на ранних этапах постнатального онтогенеза, а именно у 7- и 21-суточных животных, при незрелости симпатических регуляторных влияний на сердце, когда функциональная система кардиомиоцитов выходит на определенный уровень развития, наблюдаются максимальные инотропные эффекты АТФ и УТФ и высокая чувствительность P2X₁ и P2Y_{2,4} подтипов рецепторов.

Список литературы:

1. P2Y-рецепторы участвуют в регуляции сократимости миокарда растущих крыс / Т. А. Аникина [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2013. – № 9. – С. 272–275.
2. Зверев, А. А. Участие P2X-рецепторов в положительном инотропном эффекте миокарда крыс в онтогенезе / А. А. Зверев, Т. А. Аникина, Ф. Г. Ситдилов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2008. – № 2. – С. 133–135.
3. Hara Y. and Nakaya H. // Eur J Pharmacol. – 1997. – Vol. 3. – P. 295–303.
4. Protas L., Qu J, Robinson R. B. // News Physiol Sci. – 2003. – Vol. 18, № 5. – P. 181–185.
5. Silinsky E. M., Gerzanich V., Vanner S. M. // Br J Pharmacol. – 1992. – Vol 4. – P. 762–763

УДК 612.171: 612.433.451: 612.66

Н. И. Зиятдинова, Р. Г. Биктемирова, Л. И. Хисамиева, Т. Л. Зефиоров

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Республика Татарстан
Кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДРЕНЕРГИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ ХРОНОТРОПНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА КРЫС

Зиятдинова Нафиса Ильгизовна — доцент кафедры доктор биологических наук; **Биктемирова Раиса Габдулловна** — профессор кафедры доктор медицинских наук; **Хисамиева Луиза Ирековна** — аспирант кафедры; **Зефиоров Тимур Львович** — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18, тел.: 8 (917) 281-28-95, E-mail: zefirovlt@mail.ru

Исследованы возрастные особенности адренергической регуляции хронотропной функции сердца крыс. Введение норадреналина вызывает достоверное учащение сердечной деятельности 1-, 6- и 20-недельных крыс. У 3-недельных животных введение норадреналина не приводит к достоверным изменениям сердечной деятельности.

Ключевые слова: сердце; норадреналин; хронотропия; онтогенез; крыса

N. I. Ziyatdinova, R. G. Biktemirova, L. I. Khisamieva, T. L. Zefirov

Kazan (Privolzhsky) Federal University, Republic Tatarstan
Department of Human Anatomy, Physiology and Health Protection

AGE-RELATED PECULIARITIES OF ADRENERGIC REGULATION OF CHRONOTROPIC HEART FUNCTION OF RATS

Ziyatdinova Nafisa Ilgizovna — Associate Professor, Doctor of Biological Sciences; **Biktemirova Raisa Gabdullovna** — Professor, Doctor of Medical Sciences; **Khisamieva Louise Irekova** — Postgraduate Student; **Zephyrov Timur Lvovich** — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences Professor; 420008, Kazan, Kremlovskaya street, 18, phone: 8 (917) 281-28-95, E-mail: zefirovlt@mail.ru

Age-related peculiarities of adrenergic regulation of chronotropic heart function of rats have been studied. Introduction of norepinephrine causes a significant increase in frequency of the cardiac activity in 1-, 6- and 20-week old rats. In 3-day old rats introduction of norepinephrine does not lead to significant changes in cardiac activity.

Key words: heart; norepinephrine; chronotropy; ontogenesis; rat

Синусно-предсердный узел млекопитающих иннервируется вегетативными нервными волокнами, регулирующими хронотропию сердца. Адреналин и ацетилхолин изменяют сердечный ритм, модулируя активность ионных токов [1]. Адренергическая регуляция вегетативных функций осуществляется через несколько типов адренорецепторов. Более всего в сердце представлены β_1 -АР. В сердце β_2 - и α_1 -АР присутствуют в меньшем количестве, но играют значительную функциональную роль. Все адренорецепторы являются метаботропными и связаны с G-протеинами: β -АР активируют преимущественно G_s , α_1 -АР — G_q , β_2 — G_i [7]. Роль β -АР в регуляции сердечного ритма, сократимости миокарда и патологических процессов изучена довольно хорошо [2, 4, 9]. В сердце менее исследованы α_1 -АР [3]. Известно, что активность симпатического отдела вегетативной нервной системы человека медленно увеличивается с возрастом [5]. В то же время показано, что связь β -адренорецепторов с G_s -белком и аденилатциклазой ухудшается с возрастом [6, 8].

Цель исследования: изучение возрастных особенностей действия неселективного агониста адренорецепторов норадреналина на хронотропию сердца крыс.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена на 65 крысах 1-, 3-, 6- и 20-недельного возраста. Для наркоза использовали 25% раствор уретана, который вводили интраперитонеально в дозе 1000 мг/кг массы животного. В экспериментах *in vivo* в правую бедренную вену вводился неселективный агонист адренорецепторов — норадреналин в дозе 0,01 мг/кг (*Sigma*). На протяжении всего эксперимента осуществлялась компьютерная обработка ЭКГ и вариационной пульсограммы. Статистическая обработка и определение достоверности различий, результатов исследований по критерию Стьюдента и Вулькоксона осуществлялись в редакторе *Microsoft Excel*.

Результаты исследования и их обсуждение. Введение норадреналина приводило к кратковременному достоверному учащению работы сердца взрослых крыс (рис.), величина X_{cp} уменьшалась с 196,9±8,83 до 165,2±7,31 мс ($p<0,05$).

К 1-й минуте после введения норадреналина значение $X_{ср}$ составляло $167,6 \pm 5,85$ мс ($p < 0,01$), к 3-й минуте – $173 \pm 6,9$ мс ($p < 0,05$). Динамика показателей variability сердечного ритма отражала смещение вегетативного гомеостаза в сторону преобладания активности симпатического отдела вегетативной нервной системы. Введение норадреналина 1-недельным крысам вызывало учащение сердечного ритма (см. рис.). К 1-й минуте после введения вещества значение $X_{ср}$ уменьшилось с $133,7 \pm 0,71$ до $127,57 \pm 0,48$ мс ($p < 0,01$). Достоверное учащение наблюдалось на протяжении всего периода наблюдений. Динамика параметров вариационной пульсограммы имела существенные особенности, соответственно возрасту данной группы животных. Увеличение значений δ и ΔX и уменьшение значений АМо, ИН, ИВР, ВПР, ПАПР свидетельствовали об активации парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Введение норадреналина 3-недельным животным не вызывало достоверных изменений изучаемых нами параметров (см. рис.). У 6-недельных крыс введение норадреналина, так же как и у взрослых животных, приводило к учащению работы сердца (см. рис.). Однако временная динамика развития учащения работы сердца носила несколько иной характер. Сразу после введения препарата наблюдалось резкое уменьшение значения $X_{ср}$ с $143 \pm 4,71$ до $124,1 \pm 2,34$ мс ($p < 0,01$). Через 3 минуты после инъекции значение $X_{ср}$ начинало восстанавливаться, а к 15 минуте достигло исходных значений – $144,85 \pm 5,36$ мс. Значение Мо после введения достоверно снижалось с $142,14 \pm 4,49$ до $123 \pm 2,24$ мс ($p < 0,01$). Достоверное увеличение параметров вариационной пульсограммы свидетельствует об активации парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, которая возможна в качестве компенсаторного механизма в ответ на резкое учащение сердечного ритма, наблюдаемое после введения норадреналина. Такая динамика значений δ и ΔX может быть также подтверждением теории «акцентированного антагонизма», согласно которой активация симпатического отдела приводит к повышению активности парасимпатического отдела ВНС. Таким образом, можно констатировать, что у 6-недельных крыс эффект норадреналина более кратковременный, изменения большинства параметров вариационной пульсограммы недостоверны.

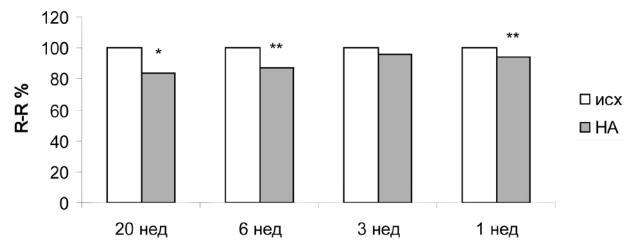


Рис. Влияние норадреналина на работу сердца крыс на разных этапах постнатального онтогенеза.

Примечание: * – достоверность по сравнению с исходным значением: $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$

Вывод. Таким образом, введение норадреналина вызывает достоверное учащение сердечной деятельности 1-, 6- и 20-недельных крыс. У 3-недельных животных введение норадреналина не приводит к достоверным изменениям сердечной деятельности. Причем, введение препарата 6- и 20-недельным крысам сопровождалось соответствующими выраженными изменениями параметров вариационной пульсограммы. Отсутствие реакции на введение норадреналина у 3-недельных крысят можно объяснить перестройкой механизмов регуляции сердечной деятельности, связанной с появлением симпатической регуляции работы сердца. Следует отметить, что в данном возрасте у крыс фиксируется максимальная частота сердечных сокращений на протяжении всего постнатального периода. Дальнейшее учащение сердцебиений может быть затруднено внутрисердечными регуляторными механизмами.

Список литературы:

1. Зефиров, Т.Л. Влияние блокирования ионных токов активируемых гиперполяризацией Ih на вегетативную регуляцию сердца у крыс: возрастные особенности / Т.Л. Зефиров, Н.И. Зиятдинова, А.Л. Зефиров // *Neurophysiologia*. – 2003. – 35 (6). – Р. 455–462.
2. Блокада каналов, активируемых гиперполяризацией, изменяет эффект стимуляции бета-адренорецепторов / Т.Л. Зефиров [и др.] // Бюлл. эксп. биол. и мед. – 2002. – № 5. – С. 492–495.
3. Сравнительный анализ влияния блокады α_1 -и α_2 -адренорецепторов на сердечную деятельность крыс в постнатальном онтогенезе / Т.Л. Зефиров [и др.] // Бюлл. эксп. и биол. мед. – 2011. – Т. 151, № 6. – С. 607–610.
4. Therapeutic efficacy of a combination of a beta₁-adrenoceptor (AR) blocker and beta₂-AR agonist in a rat model of postmyocardial infarction dilated heart failure exceeds that of a beta₁-AR blocker plus angiotensin-converting enzyme inhibitor / I. Ahmet [et al.] // *J. Pharmacol. Exp. Ther.* – 2009. – Oct;331 (1). – 178–185.
5. Brodde, O.E. Autonomic receptor systems in the failing and aging human heart: similarities and differences / O. E. Brodde, K. Leineweber // *Eur J Pharmacol.* – 2004. – Oct 1; 500 (1–3). – P. 167–76.

6. Alterations in β -adrenoceptor mechanisms in the aging heart. Relationship with heart failure / N. Ferrara [et al.] // Aging Clin. Exp. Res. – 1997. – 9. – P. 391–403.

7. **Jensen, B.C.** Alpha-1-adrenergic receptors: targets for agonist drugs to treat heart failure/B. C. Jensen, T. D. O'Connell, P. C. Simpson//J Mol Cell Cardiol. – 2011. – Oct;51 (4). – 518–28.

8. **Lakatta E.G.** Cardiovascular regulatory mechanisms in advanced age / E. G. Lakatta // Physiol. Rev. – 1993. – 73. – P. 413–467.

9. The sympathetic nervous system in heart failure physiology, pathophysiology, and clinical implications/F. Triposkiadis [et al.]/Am Coll Cardiol. – 2009. – Nov 3;54 (19). – 1747–62.

УДК 612.017: 591.4

Н. А. Кирьянов, Е. Л. Баженов, Г. С. Иванова, А. Б. Башмаков

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра патологической анатомии

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЕЗАДАПТАЦИИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЭНДОТОКСИКОЗЕ

Кирьянов Николай Александрович — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8 (3412) 52-62-01, E-mail: kirnik@list.ru; **Баженов Евгений Леонидович** — доцент кафедры кандидат медицинских наук, доцент; **Иванова Галина Семеновна** — доцент кафедры кандидат медицинских наук, доцент; **Башмаков Александр Борисович** — ассистент кафедры кандидат медицинских наук

Экспериментальный эндотоксикоз моделировали путем введения в брюшную полость белым крысам 3,0% аутогенной каловой взвеси на физиологическом растворе. Органы иммуногенеза и эндокринные органы изучены в различные сроки эксперимента — от 3 часов до 10 суток. С первых суток эндотоксикоза в изучаемых органах развиваются выраженные сосудистые расстройства. Одновременно регистрируются деструктивные изменения клеток вплоть до их некроза. При электронномикроскопическом изучении в клетках наблюдается уменьшение количества пероксисом и лизосом, расширение цистерн эндоплазматического ретикулума и деструкция митохондрий с формированием миелиновых фигур. В органах иммуногенеза в первые 2-3 часа эксперимента регистрируется расширение В- и Т-зависимых зон. Однако в течение следующих 1–2 суток эксперимента объем лимфоидной ткани уменьшается за счет массовой гибели лимфоцитов.

Ключевые слова: эндотоксикоз; органы иммуногенеза; эндокринные органы

N. A. Kiryanov, E. L. Bazhenov, G. S. Ivanova, A. B. Bashmakov

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Pathological Anatomy

MORPHOLOGICAL BASES OF DISADAPTATION DURING EXPERIMENTAL ENDOTOXICOSIS

Kiryanov Nikolay Aleksandrovich — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8 (3412) 52-62-01, E-mail: kirnik@list.ru; **Bazhenov Evgeniy Leonidovich** — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor; **Ivanova Galina Semenovna** — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor; **Bashmakov Alexander Borisovich** — Lecturer, Candidate of Medical Sciences

Experimental endotoxycosis was modeled by introducing an autogenic fecal suspension in physiological solution (3%) into the abdominal cavity of white rats. Organs of the immune system and endocrine organs were studied at various time of experiment - from 3 hours to 6 days. Marked vascular disturbances had been developing in the organs under study since the first day of experiment. Destructive changes in cells up to their necrosis had been registered simultaneously. Electron microscopy showed that quantity of peroxysomas and lysosomes in cell cytoplasm was reduced, cisterns of endoplasmic reticulum were expanded, destruction of mitochondrias with formation of myelin figures was observed. Within the first 2–3 hours of experiment expansion of B- and T-dependent zones was registered in organs of the immune system. However during the next 1–2 days of experiment the volume of lymphoid tissue decreased due to mass death of lymphocytes.

Key words: Endotoxycosis; organs of immune system; endocrine organs

Острый распространенный перитонит (ОП) является основной причиной смерти при всех острых заболеваниях органов брюшной полости. Летальность при тяжелых формах гнойного перитонита составляет 25–30%, а при развитии полиорганной недостаточности она достигает 80–90%. Ни достижения в антибактериальной терапии, ни внедрение новых методов лечения, ни современные достижения интенсивной терапии не обеспечивают желаемых результатов лечения острого перитонита [5, 6].

Патогенез ОП сложный. В ответ на развитие воспалительного процесса и интоксикацион-

ного синдрома, обусловленных образованием большого количества токсинов при гибели микроорганизмов и клеток органов и тканей организма человека, происходит активация биологически-активных веществ, которые играют ведущую роль в последующем течении перитонита и синдрома эндогенной интоксикации [3, 8, 9]. Острый перитонит можно представить как инфекционно-токсический процесс, в ответ на который происходит «срыв» адаптационных механизмов, происходит формирование полиорганной недостаточности [8],

которая и является чаще всего непосредственной причиной смерти.

Процессы адаптации в любом организме регулируются интегративными системами – нервно-эндокринной и иммунной [1,7]. Поэтому изучение морфофункционального состояния этих систем при развитии тяжелого эндотоксикоза имеет большое биологическое и клиническое значение. Наш многолетний опыт [2] позволяет оценить формирование дезадаптации при тяжелом воспалении в брюшной полости и показать те механизмы, воздействуя на которые, можно предотвратить неблагоприятный исход при эндотоксикозе любой природы.

Материал и методы исследования. Экспериментальный эндотоксикоз (ЭЭ) воспроизводился на 50 беспородных крысах путем введения 3% каловой взвеси в брюшную полость в объеме 0,75 см на 100 г массы животного. Контрольной группе в брюшную полость вводился физиологический раствор в том же объеме. Животных выводили из эксперимента под хлороформным наркозом через 3, 6, 12, 24 часа, 3, 7–10 суток. Гипоталамус, гипофиз, надпочечники и ткани органов иммуногенеза фиксировали в 10% нейтральном формалине и заливали в парафин. Серийные депарафинированные срезы окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином, Шифф-йодной кислотой, паральдегид-фуксином с докраской азаном Гейденгайна, проводили морфометрию структурных элементов эндокринных и иммунных органов. Для электронной микроскопии кусочки органов фиксировали в 3% глютаральдегиде на буфере Хенкса (Рн 7,3), постфиксировали в 1% растворе четырехокси осмия, обезвоживали в спиртах и заключали в смесь «эпон-аралдит». Полутонкие и ультратонкие срезы изготавливали на ультратоме *LKB-8800*, контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца. Ультратонкие срезы исследовали в электронном микроскопе *JEM-100 В*. Растровую электронную микроскопию проводили в сканирующем электронном микроскопе *JSM-840*. АКТГ, кортикостерон определяли радиоиммунологически с помощью коммерческих наборов. Все цифровые показатели оценивали с помощью критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение. В условиях ЭЭ изменения в составных компонентах гипоталамо-гипофизарно-нейросекреторной системы (ГГНС) зависят от срока эксперимента. В первые сутки преобладают морфологические

признаки раздражения нейросекреторных клеток супраоптических и паравентрикулярных ядер переднего гипоталамуса. В более поздние сроки опыта (3–7 сутки), на фоне выраженных гемодинамических расстройств наблюдается повреждение (дистрофия, некроз) части нейронов с нарушением синтеза и секреции нейросекрета.

В стадии тревоги, наблюдающейся при общем адаптационном синдроме, как и при эндотоксикозе, требуется несоизмеримо больший выброс АКТГ и глюкокортикоидов в общий кровоток. Но часть гормонов аккумулируются в системе межклеточных канальцев гипофиза, затем с течением времени медленно проникают в просветы синусоидов. Формируется своеобразный защитный механизм, препятствующий истощению кортикотропцитов в условиях длительного воздействия повреждающих факторов. Это особенно важно при смене типа секреции, когда наряду с экстружией содержимого гранул (без повреждения клеточных мембран) наблюдается их выброс с фрагментами цитоплазмы (апокриновый тип секреции и клазматоз). Создаются условия для восстановления поврежденных секреторирующих эпителиоцитов и предохранения их от аварийного истощения при интенсивном выведении ряда гормонов в кровоток из межклеточных коммуникаций.

Аналогичные процессы наблюдаются и в надпочечниках. Морфофункциональные изменения в них эволюционируют от сосудистых нарушений и реологических изменений крови, обусловленных в начальных стадиях эксперимента чрезмерным раздражением рецепторов брюшины и активацией биологически активных веществ (АКТГ, катехоламинов, кининов и др.) с последующим появлением деструктивных процессов в специализированных клетках органа.

Наряду с гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системой существенной перестройке в ходе ЭЭ подвергается и иммунная система, в которой регистрируются сосудистые и дистрофические изменения. Степень их выраженности зависит от его длительности. Начиная с первых 12 часов эндотоксикоза, проявляются нарастающие сосудистые изменения (сладж, стаз, микротромбоз, повреждение эндотелиоцитов). Одновременно начинают разрушаться лимфоциты, распад которых нарастает в течение первых двух суток. Это приводит к появлению большого количества разрушенных лимфоцитов, которые фагоцитируются макрофагами.

Среди возможных причин массовой гибели специализированных клеток лимфоидных органов следует выделить эндогенный токсикоз, а также выраженные внутриорганные сосудистые расстройства. Одним из факторов уменьшения числа лимфоцитов в этих органах может служить усиленная миграция клеток и перераспределение их в организме подопытных животных.

Комплексные исследования по структурно-функциональной дезорганизации внутренних органов в динамике экспериментального эндотоксикоза показали, что характер и степень выраженности органной патологии зависят от ряда факторов, в числе которых доминирующая роль отводится эндогенному токсикозу. Важное значение при этом имеет поражение сосудов, что сопровождается выраженными расстройствами кровообращения [10]. Существенное место в развитии органной патологии занимают эндокринная и иммунная системы, которые одними из первых реагируют на возникновение и развитие любого воспалительного процесса. Гормоны, продуцируемые центральными и периферическими железами внутренней секреции, изменяют клеточный метаболизм в органах-мишенях, сосудистую проницаемость и тем самым участвуют в развитии фаз воспаления и репарации поврежденных внутренних органов. Кроме этого, взаимодействуя с иммунокомпетентными клетками, гормоны оказывают влияние на специфическую и неспецифическую защиту организма при воспалении. Имеющиеся данные свидетельствуют, что при ЭЭ наблюдается коррелятивная связь между степенью изменения гормонального статуса организма и уровнем нарушения обмена веществ. В частности, крайне неблагоприятное течение заболевания с синдромом полиорганной недостаточности сопровождается существенной дисфункцией эндокринных желез, характеризующейся изменением соотношения отдельных гормонов в периферической крови и нарушением интегрирующей роли гипоталамических нейросекреторных центров.

Аналогичные изменения происходят и в органах иммунной системы, что приводит не только к глубоким сосудистым изменениям, но и деглимафатизации этих органов с развитием иммунной недостаточности [4, 8, 9].

Полученные результаты позволяют вскрыть три морфогенетических механизма поражения мельчайших биосистем организма при эндо-

токсикозе: 1) гиперфункционирование клеток (с последующим их истощением и гибелью) в начальных стадиях эндотоксикоза в результате воздействия сильнейшего стрессогенного фактора; 2) прямое воздействие токсических веществ на мембранные структуры клеток вследствие глубокого поражения гисто-гематического барьера на уровне микроциркуляции; 3) деструктивное влияние гипоксии на ткани и органы, обусловленной закономерным развитием у больных перитонитом ДВС-синдрома.

Вывод. Полученные нами данные можно рассматривать с точки зрения теории функциональных систем, предложенной П. К. Анохиным [1, 7], которая исходит из ведущей роли полезного для системы и организма в целом приспособительного результата. Вместе с тем, показано, что срыв адаптационных механизмов, обусловленный глубокими структурно-функциональными сдвигами во многих органах и системах организма при тяжелом эндотоксикозе, в конце концов, приводит к невозможности обеспечить гомеостатические показатели, что и приводит к полиорганной недостаточности, которая и лежит в основе неблагоприятного исхода при многих заболеваниях, сопровождающихся тяжелым эндотоксикозом.

Список литературы:

1. Анохин, П. К. Системные механизмы высшей нервной деятельности / П. К. Анохин // Избр. труды. – М.: Наука, 1979. – 367 с.
2. Перитонеальный эндотоксикоз, морфология, морфогенез повреждений биосистем у экспериментальных животных / В. Я. Глузов [и др.] // Бюлл. эксп. биол. мед. – 1994. – Т. 118, № 12. – С. 636–639.
3. Хирургический госпитальный эндотоксикоз как проблема клинической гастроэнтерологии / С. И. Емельянов [и др.] // Эксп. клин. гастроэнтерол. – 2010. – № 7. – С. 67–73.
4. Морфофункциональные изменения иммунной системы мышей BALB/c и C57BL/6 в условиях хронического бактериального грамм-негативного эндотоксикоза / О. В. Макарова [и др.] // Арх. патол. – 2012. – Т. 74, № 3.
5. Савельев, В. С. Перитонит / В. С. Савельев, Б. Р. Гельфанд, М. И. Филимонов. – М.: Литера, 2006. – С. 206.
6. Перитонит, как одна из основных причин летальных исходов / Н. Д. Темнюк [и др.] // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 10. – С. 81–84.
7. Функциональные системы организма: рук-во / под ред. К. В. Судакова. – М.: Медицина, 1987. – 432 с.
8. Чернов, В. Н. Патогенез расстройства висцеральных функций при диффузном перитоните / В. Н. Чернов, Б. М. Белик, С. Ю. Ефанов // Вестн. хир. им. И. И. Грекова. – 2014. – Т. 173, № 4. – С. 35–38.
9. A role for granzyme M in TLR4-driven inflammation and endotoxemia / D. A. Anthony [et al.] // J Immunol. – 2010. – V. 185, № 3. – P. 1794–1803.
10. HuMicrovascular endothelium: a major target site of endotoxin induced injury in 10 day old rat / R. P. Nayyar [et al.] // J Exp Pathol. – 1989. – V. 4, № 2. – P. 57–67.

УДК 612.172: 615.217.3

А. М. Купцова, Н. И. Зиятдинова, Т. Л. Зефирова

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Республика Татарстан
Кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека

ВЛИЯНИЕ КАРБАХОЛИНА НА СОКРАТИМОСТЬ МИОКАРДА КРЫС ПОСЛЕ БЛОКАДЫ М-ХОЛИНОРЕЦЕПТОРОВ

Купцова Анна Михайловна — старший преподаватель кафедры кандидат биологических наук; Зиятдинова Нафиса Ильгизовна — доцент кафедры доктор биологических наук; Зефиров Тимур Львович — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18, тел.: 8 (917) 281-28-95, E-mail: zefirovtl@mail.ru

Изучено in vitro последовательное влияние введения карбахолина (10^{-5} М) на фоне действия неселективного блокатора мускариновых холинорецепторов — атропина (10^{-6} – 10^{-3} М) на силу сокращения миокарда предсердий и желудочков взрослых крыс. Атропин в концентрации 10^{-3} М оказывает положительный инотропный эффект миокарда предсердий и желудочков и не предотвращает отрицательный инотропный эффект карбахолина в миокарде взрослых крыс.

Ключевые слова: сердце; сократимость; мускариновые холинорецепторы; атропин; карбахолин; крыса

A. M. Kuptsova, N. I. Ziyatdinova, T. L. Zefirov

Kazan (Privolzhsky) Federal University, Republic Tatarstan
Department of Human Anatomy, Physiology and Health Protection

EFFECT OF CARBACHOL ON MYOCARDIAL CONTRACTILITY IN RATS AFTER M-CHOLINERGIC RECEPTOR BLOCKADE

Kuptsova Anna Mikhailovna — Senior Lecturer, Candidate of Biological Sciences; Ziyatdinova Nafisa Ilgizovna — Associate Professor, Doctor of Biological Sciences; Zefirov Timur Lvovich — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor; 420008, Kazan, ul. Kremlovskaya, 18, phone: 8 (917) 281-28-95, E-mail: zefirovtl@mail.ru

We have studied in vitro the effect of introduction of carbachol (10^{-5} M) during the action of atropine (10^{-6} – 10^{-3} M) — non-selective blocker of muscarinic cholinergic receptors — on the force of contraction of the atrial and ventricular myocardium of adult rats. Atropine at a concentration of 10^{-3} M has a positive inotropic effect on the atrial and ventricular myocardium and does not prevent a negative inotropic effect of carbachol on the myocardium in adult rats.

Key words: heart; cardiac contractility; muscarinic cholinergic receptors; atropine; carbachol; rat

Существует предположение, что в основе особенностей регуляции инотропии миокарда лежит взаимодействие ацетилхолина (АХ) с разными подтипами мускариновых холинорецепторов (М-ХР), активации систем вторичных посредников и модуляции деятельности различных эффекторов [4]. В современной литературе показано наличие пяти различных подтипов М-ХР (M_1 -ХР, M_2 -ХР, M_3 -ХР, M_4 -ХР, M_5 -ХР). M_1 -ХР, M_3 -ХР, M_5 -ХР взаимодействуют преимущественно через $G_{q/11}$ и фосфолипазу С (PLC) с последующим формированием инозитолтрифосфата и диацилглицерола, а M_2 -ХР и M_4 -ХР соединяются через РТХ-чувствительные G-белки (G_i/G_o) и подавляют активность аденилатциклазы. Дополнительная сигнальная система включает в себя возможность влияния на K^+ - и Ca^{2+} -каналы и активацию фосфолипазы A_2 , фосфолипазы D и тирозинкиназы [1, 3, 5].

Считается, что преобладающей формой М-ХР в сердце млекопитающих и человека являются M_2 -ХР. В течение последнего десятилетия было подтверждено функциональное значение других подтипов М-ХР в сердце различных видов мле-

копитающих. Стимуляция M_2 -ХР вызывает отрицательный хронотропный и инотропный эффект. В предсердиях стимуляция M_2 -ХР вызывает постоянное урежение работы сердца, в экспериментах на изолированных тканях — постоянное уменьшение силы сокращения [2].

Высокий уровень парасимпатической иннервации в области синоатриального и атриовентрикулярного узлов является одной из причин различий миокарда предсердий и желудочков. Однако главной причиной может быть существенное различие в активизации эффекторных механизмов при воздействии АХ в предсердиях и желудочках.

Проведя анализ зарубежной литературы, данные говорят в пользу идеи о том, что в сердце человека существуют и другие М-ХР кроме M_2 -ХР.

Цель исследования: изучить *in vitro* влияние введения карбахолина на фоне действия атропина на сократимость миокарда предсердий и желудочков взрослых крыс.

Материалы и методы исследования. В экспериментах использовались белые беспородные

крысы ($n=40$), наркотизированные 25% раствором уретана. Сократительную активность миокарда изучали на полосках предсердий и желудочков. Вырезались полоски длиной 2–3 мм и диаметром 0,8–1,0 мм. Препарат стимулировался электрическим сигналом. Период проработки следовал 40–60 минут. По окончании 5 минут регистрировались исходные параметры сокращения, затем 9 минут с добавлением в рабочий раствор неселективного блокатора М–ХР атропина в концентрации 10^{-6} – 10^{-3} М, и 21 минуту после добавления агониста М–ХР карбахолина в концентрации 10^{-5} М. Силу сокращения выражали в граммах (g). Статистическая обработка и определение достоверности различий, результатов исследований по критерию Стьюдента и Вулькоксона осуществлялись в редакторе *Microsoft Excel*.

Результаты исследования и их обсуждение. Исходная сила сокращения полосок миокарда предсердий до введения в рабочий раствор блокатора М–ХР – атропина (10^{-6} М) равнялась $0,553339 \pm 0,084202$ g. К 9-й минуте значения силы сокращения полосок равнялись $0,591281 \pm 0,098292$ g. Добавили в раствор агонист ХР – карбахолин (10^{-5} М) и на 21-й минуте сила сокращения составила $0,481265 \pm 0,068327$ g ($p < 0,01$) – (табл.). Исходная сила сокращения изолированных полосок миокарда желудочков равнялась $0,670468 \pm 0,185259$ g. На 9-й минуте эксперимента атропин (10^{-6} М) увеличил силу сокращения до $0,70256 \pm 0,199687$ g. На фоне блокады добавили карбахолин. На 21-й минуте сила сокращения составила $0,607654 \pm 0,184281$ g (см. табл.). Сила сокращения полосок миокарда предсердий до введения в раствор атропина (10^{-5} М) равнялась $0,15488 \pm 0,073533$ g. В течении 9 минут сила сокращения не изменилась. В рас-

твор добавили карбахолин и к 21-й минуте наблюдения сила сокращения полосок миокарда желудочков составила $0,136723 \pm 0,064238$ g ($p < 0,05$). Сила сокращения полосок миокарда желудочков до введения блокатора М–ХР (10^{-5} М) равнялась $0,337878 \pm 0,168839$ g. К 9-й минуте эксперимента значения силы сокращения полосок увеличились до $0,352542 \pm 0,188225$ g. После добавления в раствор карбахолина величина силы сокращения достоверно снизилась до $0,267756 \pm 0,151213$ g ($p < 0,05$). Значения силы сокращения миокарда предсердий равнялась $0,387257 \pm 0,056479$ g. Введение атропина (10^{-4} М) не изменил силу сокращения. Карбахолин (10^{-5} М) достоверно уменьшил силу сокращения до $0,339671 \pm 0,046588$ g ($p < 0,01$). Сила сокращения полосок миокарда желудочков равнялась $0,449039 \pm 0,116596$ g. После добавления атропина (10^{-4} М) мы наблюдали за увеличением силы сокращения полосок миокарда до $0,474923 \pm 0,135582$ g. Агонист (10^{-5} М) к 21-й минуте эксперимента уменьшил силу сокращения миокарда желудочков до $0,344748 \pm 0,096749$ g ($p < 0,01$) – (см. табл.). Сила сокращения миокарда предсердий до введения блокатора М–ХР (10^{-3} М) составила $0,300026 \pm 0,138659$ g. Сила сокращения полосок миокарда увеличилась до $0,42685 \pm 0,212457$ g ($p < 0,01$) к 9-й минуте. К 21-й минуте эксперимента карбахолин уменьшил силу сокращения полосок миокарда предсердий, которая составила $0,189969 \pm 0,108107$ g ($p < 0,05$). Значения силы сокращения полосок миокарда желудочков до введения атропина (10^{-3} М) – $0,230376 \pm 0,124368$ g. К 9-й минуте достоверно увеличились до $0,372058 \pm 0,19097$ g ($p < 0,01$). На заключительной минуте эксперимента сила уменьшилась до $0,190969 \pm 0,105045$ g ($p < 0,05$) (см. табл.).

Таблица. Влияние последовательного добавления атропина (10^{-6} – 10^{-3} М) и карбахолина (10^{-5} М) на сократимость миокарда предсердий и желудочков взрослых крыс

Концентрация атропина (моль)	Сила сокращения (g)	Исходная мин	9 мин (исходн 2)	7 мин	21 мин
10^{-6} М ($n=10$)	предсердия	$0,553339 \pm 0,084202$	$0,591281 \pm 0,098292$	$0,533494 \pm 0,08651^{**}$	$0,481265 \pm 0,068327^{**}$
	желудочки	$0,670468 \pm 0,185259$	$0,70256 \pm 0,199687$	$0,673929 \pm 0,195619$	$0,607654 \pm 0,184281$
10^{-5} М ($n=10$)	предсердия	$0,15488 \pm 0,073533$	$0,155201 \pm 0,074193$	$0,14241 \pm 0,067532^{*}$	$0,136723 \pm 0,064238^{*}$
	желудочки	$0,337878 \pm 0,168839$	$0,352542 \pm 0,188225$	$0,320446 \pm 0,170572$	$0,267756 \pm 0,151213^{*}$
10^{-4} М ($n=10$)	предсердия	$0,387257 \pm 0,056479$	$0,388002 \pm 0,058751$	$0,356025 \pm 0,051581^{**}$	$0,339671 \pm 0,046588^{**}$
	желудочки	$0,449039 \pm 0,116596$	$0,474923 \pm 0,135582$	$0,390469 \pm 0,115202^{*}$	$0,344748 \pm 0,096749^{**}$
10^{-3} М ($n=10$)	предсердия	$0,300026 \pm 0,138659$	$0,42685 \pm 0,212457^{**}$	$0,22914 \pm 0,133657^{*}$	$0,189969 \pm 0,108107^{*}$
	желудочки	$0,230376 \pm 0,124368$	$0,372058 \pm 0,19097^{**}$	$0,242938 \pm 0,131506^{*}$	$0,190969 \pm 0,105045^{*}$

Примечание: * – достоверность $p < 0,05$; ** – достоверность $p < 0,01$

В наших экспериментах карбахолин оказывал достоверный отрицательный эффект в дозе 10^{-5} М. Следует отметить, что АХ способен оказывать не только отрицательный, но и положительный инотропный эффект. Данное предположение основано на результатах исследований ряда исследователей, которые считают, что разнонаправленный эффект АХ может быть связан с активацией разных подтипов М–ХР и, как следствие, модуляцией активности различных систем вторичных посредников и различных эффекторов.

Вывод. Атропин оказывает положительный инотропный эффект на миокард предсердий и желудочков взрослых животных в концентрации 10^{-3} М и не предотвращает отрицательный инотропный эффект карбахолина (10^{-5} М).

УДК 611.343: 632.95.025

Ф. С. Орипов, Т. Д. Дехканов, С. А. Блинова

Самаркандский государственный медицинский институт, Республика Узбекистан
Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ АПУДОЦИТОВ ТОЩЕЙ КИШКИ КРОЛИКОВ ПРИ АНТЕНАТАЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ПЕСТИЦИДОМ

Орипов Фирдавс Суръатович — заведующий кафедрой кандидат медицинских наук, доцент; Дехканов Ташпулат Дехканович — профессор кафедры доктор медицинских наук; Блинова Софья Анатольевна — профессор кафедры доктор медицинских наук; г. Самарканд, ул. А. Темура, 18, E-mail sofia2709@mail.ru

При антенатальном отравлении кроликов пестицидом циракс в тощей кишке выявляются однородного типа ЕС-клетки, которые находятся на стадии выделения гормона.

Ключевые слова: апудоциты; пестицид

F. S. Oripov, T. D. Dehkanov, S. A. Blinova

Samarkand State Medical Institute, Republic Uzbekistan
Department of Histology, Embryology and Cytology

FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF APUD CELLS OF THE JEJUNUM OF RABBITS IN ANTENATAL EXPOSURE TO A PESTICIDE

Oripov Firdavs Sur'atovich — Head of the Department, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor; Dehkanov Tashpulat Dehkanovich — Professor, Doctor of Medical Sciences; Blinova Sofia Anatolevna — Professor, Doctor of Medical Sciences; Samarkand, ul. A. Temura, 18, E-mail sofia2709@mail.ru

In antenatal poisoning of rabbits with cyrax pesticide EC-cells of a homogeneous type at the stage of hormone production have been revealed in the jejunum.

Key words: APUD cells; pesticide

Гормональный продукт апудоцитов желудочно-кишечного тракта оказывает как паракринное, так и общее эндокринное влияние на организм. Апудоцитам принадлежит важная роль в развитии адаптогенных реакций организма при стрессовых воздействиях, в том числе при воздействии пестицидами. Нарушение функции некоторых апудоцитов ведёт к дисфункции АПУД-системы в целом. Электронномикроскопическое изучение апудоцитов позволяет

Список литературы:

1. **Abramochkin, D. V.** A new potassium ion current induced by stimulation of M2 cholinergic receptors in fish atrial myocytes / D. V. Abramochkin, S. V. Tapilina, M. Vornanen // J Exp Biol. — 2014. — Vol. 217 (Pt 10). — P. 1745–51.
2. Activation and dynamic network of the M2 muscarinic receptor / Y. Miaoa [et al.] // Proc Natl Acad Sci USA. — 2013. — Vol. 110 (27). — P. 10982–10987.
3. **Murakami, S.** Short-term desensitization of muscarinic K⁺ current in the heart / S. Murakami, A. Inanobe, Y. Kurachi // Biophys J. — 2013. — Vol. 105 (6). — P. 1515–25.
4. Effects of muscarinic receptor stimulation on Ca²⁺ transient, cAMP production and pacemaker frequency of rabbit sinoatrial node cells / M. M. van Borren [et al.] // Basic Res Cardiol. Jan. — 2010. — 105 (1). — P. 73–87.
5. Constitutive activity of the acetylcholine-activated potassium current IK, Ach in cardiomyocytes / N. Voigt [et al.] // Adv Pharmacol. — 2014. — Vol. 70. — P. 393–409.

выявить не только тип эндокринных клеток, но и их функциональное состояние.

Цель исследования: выявление апудоцитов и определение их функционального состояния в тощей кишке потомства крольчат, получивших отравление цираксом в антенатальном периоде развития.

Материал и методы исследования. Изучена тощая кишка 15 крольчат 30-дневного возраста, родившихся от самок, которым во время бере-

менности внутрижелудочно был введен пестицид циракс в дозе 5 ДОК. Циракс вводили на 1, 10, 20, 30 дни беременности. Контролем служили 15 крольчат такого же возраста, родившихся от крольчих без воздействия пестицидом. Для электронномикроскопического исследования кусочки слизистой оболочки фиксировали в 2,5% растворе глутаральдегида на 0,1 м фосфатном буфере с последующей обработкой 1% раствором четырехоксида осмия. Материал обезвоживали в спиртах возрастающей концентрации и заключали в эпон. Контрастирование ткани проводили в кусочках насыщенным раствором уранилацетата и на срезах – цитратом свинца. Ультратонкие срезы, полученные на ультратоме ЛКБ-3, изучали в электронном микроскопе JEM-100. На электронных микрофотографиях измеряли диаметр секреторных гранул в апудocyтах каждого типа. Полученное значение переводили в истинное по общепринятой формуле. Цифровой материал подвергался статистической обработке с использованием *t*-критерия Стьюдента, различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение.

В тощей кишке экспериментальных крольчат самыми многочисленными оказались ЕС-клетки. ЕС-клетки своими основаниями располагаются на базальной мембране. Боковая поверхность образует контакты с соседними эпителиоцитами в виде интердигитаций. Межклеточное пространство умеренно расширено. Апудocyты

имеют ядра преимущественно с краевым расположением гетерохроматина. Большая часть кариоплазмы светлая и содержит мало гранул гетерохроматина. Цитоплазма также светлая, в ней определяются группы эндокринных гранул. Они крупные, полиморфные, т.е. имеются круглые, овальные и гантелевидные гранулы. Гранулы окружены мембраной и содержат электронно-плотную сердцевину. Ободок между мембраной и сердцевиной очень узкий. Большинство гранул расположены непосредственно под цитолеммой, особенно их много в области прилегания к базальной мембране. Размер гранул в разных ЕС-клетках различается. В одних из них наибольший размер гранул равен $292,86 \pm 23,49$ нм, а наименьший – $178,21 \pm 10,40$ нм, в других – соответственно $257,5 \pm 11,94$ и $170,83 \pm 7,04$ нм, имеются клетки с размерами полиморфных гранул – $272,35 \pm 17,58$ и $174,12 \pm 6,65$ нм. Однако различия между размерами гранул статистически недостоверны. По-видимому, ЕС-клетки тощей кишки крольчат представляют собой однородную популяцию апудocyтов. Органеллы в цитоплазме обнаружено очень мало. Определяются единичные митохондрии, короткие профили гранулярной эндоплазматической сети. Ультраструктура апудocyтов, характерная локализация гранул свидетельствует об их секреторной активности.

Таким образом, при антенатальном отравлении кроликов пестицидом циракс в тощей кишке выявляются однородного типа ЕС-клетки, которые находятся на стадии выделения гормона.

УДК 612.822.3:612.858.742.3:612.014.45:534.61

А. А. Пермяков, Е. В. Елисеева, А. Д. Юдицкий, Л. С. Исакова

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра нормальной физиологии

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГИППОКАМПА КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ АУДИОГЕННОМ СТРЕССЕ

Пермяков Александр Александрович — доцент кафедры кандидат медицинских наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, E-mail: aa-permyakov@mail.ru; **Елисеева Елена Владимировна** — доцент кафедры кандидат медицинских наук; **Юдицкий Антон Дмитриевич** — ассистент кафедры; **Исакова Лариса Сергеевна** — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор

В хронических опытах на крысах на модели сенсорной аудиогенной дезинтеграции изучали электрическую активность поля CA1 гиппокампа, зарегистрированных с помощью имплантированных электродов. Сравнение различных методов обработки ЭЭГ-сигналов гиппокампа показало, что спектральный анализ Фурье оказался малоинформативным, но записанные ритмы гиппокампа соответствовали классическим с доминированием тета-ритма. Дискретное вейвлет-преобразование выявило изменения в базовых ритмах гиппокампа. Произошло также перераспределение доминирующих долей вейвлет-энергии от D5 в сторону D4. Фрактальный анализ экспериментальных данных показал увеличение корреляционной размерности процесса и уменьшение критерия Херста на 10-й и 20-й дни хронического аудиогенного стресса, что достоверно предполагает наличие процессов десинхронизации гиппокампальной сети стрессогенной природы.

Ключевые слова: гиппокамп; ЭЭГ; дискретное вейвлет-преобразование; вейвлет-энергия; тета-ритм; десинхронизация

A. A. Permyakov, E. V. Eliseeva, A. D. Yuditskiy, L. S. Isakova

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

Department of Normal Physiology

ELECTRICAL ACTIVITY OF RATS' HIPPOCAMPUS IN CHRONIC AUDIOGENIC STRESS

Permyakov Alexander Aleksandrovich — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, E-mail: aa-permyakov@mail.ru; **Eliseeva Elena Vladimirovna** — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; **Yuditskiy Anton Demitrievich** — Lecturer; **Isakova Larisa Sergeevna** — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor

Chronic experiments on rats on a model of audiogenic sensory disintegration were performed. We studied the electric activity of CA1 field of the hippocampus which was registered with implanted electrodes. Comparison of different methods of processing EEG-signals of the hippocampus showed that spectral Fourier's analysis failed to be highly informative, but the registered rhythms of the hippocampus corresponded to classical ones with theta-rhythm dominance. Discrete wavelet transformation revealed changes in the basic rhythms of the hippocampus. There was also a redistribution of dominating shares of wavelet-energy from D5 towards D4. Fractal analysis of experimental data showed an increase in correlation dimension of the process and reduction of criterion of Hurst on the 10th and 20th days of chronic audiogenic stress, that provide strong evidence of the presence of desynchronization processes of hippocampal networks which is induced by stress.

Key words: hippocampus; EEG; discrete wavelet transform; wavelet energy; theta rhythm; desynchronization

Гиппокамп регулирует широкий спектр метаболических, гуморальных, иммунных, нейрофизиологических механизмов стрессорного ответа [5, 7, 8, 11]. Сенсорное взаимодействие гиппокампа осуществляется за счет первичного притока импульсов из таламуса. В дальнейшем активация гиппокампа происходит за счет септо-гиппокампального и таламо-ретикулярного путей [5, 6]. Но, по мнению *L. L. Colgin et al.* [4], у гиппокампа имеются собственные аттракторы в его распределенной нейросети, которые взаимодействуют с множественными корковыми центрами. Гиппокамп особенно чувствителен к звуковым стимулам [3, 9]. Применение сенсорных стимулов вызывает согласованный ответ заинтересованных систем — происходит соединение индуцированных стимулами ритмов мозга с собственными спонтанными. Несмотря на то, что механизмы функционирования гиппокампа активно изучаются, в связи с появлением новейших методов обработки экспериментальных данных, вопрос об участии гиппокампа в реализации стрессорных реакций продолжает оставаться весьма актуальным.

Материал и методы исследования. Опыты проведены на 35 белых крысах-самцах, содержащихся в стандартных условиях вивария. Исследования осуществлялись в соответствии с руководящими методическими материалами по экспериментальному и клиническому изучению новых лекарственных средств, международными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием животных (1985) и правилами лабораторной практики в Российской Федерации (приказ МЗ РФ от 2003 г. № 267).

Хронический аудиогенный стресс моделировали методом сенсорной дезинтеграции по методике «*Keys ringing*» («Звон ключей») Крушинского [3]. В качестве контроля использовали интактную группу животных.

Уровень стресса контролировали определением 11-ОКС, надпочечникового индекса и наличием изменений в органах маркерах стресса [1].

Обработка электроэнцефалограмм проводилась с помощью специализированных программ *BSL PRO 3.9*® (*Biopac Systems, Inc., USA*) и *MATLAB 9.0* методами быстрого преобразования Фурье (*FFT*) и дискретного вейвлет-преобразования, с последующим вычислением относительной вейвлет-энергии каждого декомпозиционного уровня вейвлет-спектра [2]. Фрактальный анализ ЭЭГ проводили при помощи расчета корреляционной размерности и показателя Херста.

Статистическая обработка полученных данных проводилась в программе *Statistica 6.0*. Достоверность различий между группами животных оценивали при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни ($p < 0,05$), а направленность изменений при различных видах сенсорных стимуляций при помощи непараметрического Т-критерия Вилкоксона ($p < 0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе спектрального анализа Фурье при обработке фоновой электрической активности гиппокампа достоверных отличий между показателями в динамике аудиогенного стресса, по сравнению с исходными данными и контрольной группой животных, не было выявлено.

Результаты вейвлет-анализа показали изменения в частотно-временных составляющих электрической активности гиппокампа на 10-й и 20-й дни хронического стресса по сравнению с контролем.

Относительная вейвлет-энергия спектра ЭЭГ гиппокампа снизилась в доминирующем декомпозиционном уровне $D5$, по сравнению с контролем, на 10-й и 20-й дни хронического стресса, при этом доли вейвлет-энергии декомпозиционных уровней $D5$ и $D4$ оставались доминирующими в равных соотношениях за счет перераспределения долей остальных ритмов в сторону их повышения.

Результаты фрактального анализа выявили увеличение корреляционной размерности процесса и уменьшение критерия Херста на 10-й и 20-й дни хронического аудиогенного стресса, что свидетельствует о процессах десинхронизации, происходящих в изменённой в результате стресса гиппокампальной нейросети.

Таким образом, в гиппокампе до применения хронического аудиогенного стресса функционировала синхронизированная сенсорная нейросеть. На 10-й и 20-й дни аудиогенного стресса произошла десинхронизация гиппокампальной нейросети, контролирующей поведенческий ответ у экспериментальных животных [10]. Изменения морфологических и гормональных маркеров стресса подтвердили наличие у животных сформировавшейся стрессорной реакции.

Список литературы:

1. Органы-маркеры стресса и кортикостерон в крови после иммобилизации у поведенчески активных и пассивных крыс на фоне иммунизации конъюгатом глутамата с бычьим сывороточным альбумином / А. Е. Умрюхин [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2014. – Т. 158, № 8. – С. 136–140.
2. **Пермяков, А. А.** Сенсорная дезинтеграция как модель эмоциогенного стресса / А. А. Пермяков, Е. В. Елисеева, А. Д. Юдицкий // Научные труды III Съезда физиологов СНГ. – М.: Медицина-Здоровье, 2011. – С. 233–234.
3. Центральные и периферические проявления системной реакции на стресс у экспериментальных животных с различной прогностической устойчивостью / А. А. Пермяков [и др.] // Системная регуляция вегетативных функций: сб. / под ред. К. В. Судакова и др. – М.: ФГБУ НИИНФ РАМН, 2013. – С. 91–96.
4. Attractor-Map Versus Autoassociation Based Attractor Dynamics in the Hippocampal Network / L. L. Colgin [et al.] // J Neurophysiol. – Jul 2010. – 104. – 35–50.
5. **Buzsáki, G.** Memory, navigation and theta rhythm in the hippocampal-entorhinal system / G. Buzsáki, E. I. Moser // Nature Neuroscience. – 2013. – 16. – P. 130–138.
6. Chronic stress induces a selective decrease in AMPA receptor-mediated synaptic excitation at hippocampal temporo-ammonic-CA1 synapses / A. J. Kallarakal [et al.] // J Neurosci. – 2013. – 33. – 15669–15674.
7. **Ghosh, S.** Functional Connectivity from the Amygdala to the Hippocampus Grows Stronger after Stress / S. Ghosh, T. Rao Laxmi, S. Chattarji // The Journal of Neuroscience. – April 24, 2013. – 33 (17). – 7234–7244.
8. **McEwen, B. S.** Physiology and Neurobiology of Stress and Adaptation: Central Role of the Brain / B. S. McEwen // Physiol Rev. – 2007. – 87. – 873–904.
9. The Neural Networks Underlying Auditory Sensory Gating / A. R. Mayer [et al.] // Neuroimage. – 2009 January 1; 44 (1). – 182–189.
10. **Исакова, Л. С.** Пространственно-временные паттерны поведения крыс с различной прогностической устойчивостью к стрессу в тесте «открытое поле» [Электронный ресурс] / Л. С. Исакова, А. Д. Юдицкий, А. А. Пермяков // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 12. – Режим доступа: URL: <http://web.snauka.ru/?p=41943> (дата обращения: 16.01.2015).
11. **Умрюхин, А. Е.** Нейромедиаторные гиппокампальные механизмы стрессорного поведения и реакций избегания [Электронный ресурс] / А. Е. Умрюхин // Вестник новых медицинских технологий. – 2013. – № 1. – Режим доступа: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4240.pdf>.

УДК: 612.014.423.4: [616.33-002.44+616.342-002.44]-092.9

И. Л. Привалова, Э. Т. Камал

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет МЗ РФ», Курская область
Кафедра нормальной физиологии

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОМПОНЕНТОВ ГАСТРО-ДУОДЕНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЯЗВООБРАЗОВАНИЯ

Привалова Ирина Леонидовна — профессор кафедры доктор биологических наук; 305041, г. Курск, ул. К. Маркса, 3, тел.: 8 (930) 761-63-27, E-mail: ir_priv@mail.ru; Камал Эль Тайеб — аспирант кафедры

В экспериментах на крысах исследована электрическая активность (ЭА) отделов желудка, двенадцатиперстной кишки в условиях экспериментального язвообразования. Установлено, что на протяжении семи суток после воспроизведения модели ацетатной язвы изменяется функциональная сопряженность компонентов ГДК по частоте ЭА. На вторые сутки после моделирования ацетатной язвы функциональная сопряженность по частоте ЭА между отделами желудка возрастает и остается выше неповрежденного ГДК в течение семи суток эксперимента. Корреляционные связи между отделами желудка и начальным отделом двенадцатиперстной кишки разрушаются на вторые сутки, значительно возрастают на четвертые сутки, а затем уменьшаются в сопоставлении ТЖ-ЛДК и восстанавливаются до значений неповрежденного ГДК в сопоставлении ПО-ЛДК. Анализ показателей многосторонней скоррелированности подтверждает, что наиболее выраженные повреждения сопровождаются более высокой степенью функциональной сопряженности компонентов ГДК по частоте ЭА.

Ключевые слова: гастро-дуоденальный комплекс; электрическая активность; экспериментальное язвообразование; крысы

I.L. Privalova, E. T. Kamal

Kursk State Medical University, Kursk region
Departments of Normal Physiology

CORRELATIONS BETWEEN FREQUENCY CHARACTERISTICS OF ELECTRICAL ACTIVITY OF THE COMPONENTS OF GASTRODUODENAL COMPLEX IN EXPERIMENTAL ULCERATION

Privalova Irina Leonidovna — Professor, Doctor of Biological Sciences; 305041, Kursk, ul. K. Marksa, 3, phone: 8 (930) 761-63-27, E-mail: ir_priv@mail.ru; **Kamal El Tayeb** — Postgraduate Student

Electrical activity (EA) of the parts of the stomach and duodenum in experimental ulcer formation was studied on rats. It was established that functional coupling of the components of the gastroduodenal complex (GDC) on EA frequency was changing for seven days after the simulation of acetate ulcer. On the second day after the simulation of acetate ulcer functional coupling between the frequency of the EA of the parts of the stomach increased and remained higher than that of the intact GDC within seven days of the experiment. The correlations between the parts of the stomach and the first division of the duodenum were being destroyed on the second day, they increased significantly on the fourth day and then decreased comparing the body of the stomach and the duodenum and were restored to the values of the intact GDC comparing pylorus and the duodenum. The analysis of the indices of multilateral correlation has confirmed that the most pronounced damage is accompanied by a high degree of functional coupling of the components of the GDC on EA frequency.

Key words: gastroduodenal complex; electrical activity; experimental ulceration; rat

Механизмы развития заболеваний органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) довольно часто связаны с нарушениями функционирования гастро-дуоденального комплекса (ГДК), который является одной из наиболее значимых и сложно организованных структур пищеварительной системы [2, 7, 8]. Влияния регуляторных систем формируют постоянную составляющую их многостороннего взаимодействия, которая проявляется в исходном уровне скоррелированности (сонастроенности) структур ГДК [4]. Для живого организма в целом данная закономерность известна как явление корреляции функций разной модальности, открытое д. м. н., член-корр. РАМН, проф. А. В. Завьяловым в 1996 г. Одна из наиболее существенных закономерностей явления корреляции – это значительные сдвиги сонастроенности в условиях патологии [3, 8].

Результатирующей проявления моторно-эвакуаторной и секреторной функций ЖКТ является миоэлектрическая активность, следовательно ее многосторонний анализ позволяет интегрально оценить особенности взаимоотношений различных отделов желудка и двенадцатиперстной кишки, а также выявить патогенетические механизмы развития заболеваний при их повреждении. Учитывая распространенность язвенных повреждений желудка и двенадцатиперстной кишки, которая составляет 8,4% от всех заболеваний пищеварительной системы [5], актуальность поиска путей предупреждения возможных осложнений, а также современные литературные данные о морфологических, биохимических и функциональных аспектах язвенной болезни [1, 6, 7] было проведено данное экспериментальное исследование.

Цель работы: изучить изменения взаимоотношений частотных характеристик электрической активности гастро-дуоденального комплекса в процессе экспериментального язвообразования у крыс.

Материал и методы исследования. Исследование проводили на 45 беспородных белых крысах массой 250–300 г, содержащихся в стандартных условиях вивария медико-биологической клиники КГМУ. В опытных группах воспроизводили ацетатную модель язвенного повреждения желудка [9].

Опытные животные были разделены на группы, в которых проводили релапаротомию со 2-х по 7-е сутки после моделирования язвенного повреждения с имплантацией петельчатых серебряных электродов в мышечную оболочку тела желудка (ТЖ), пилорического отдела (ПО) и двенадцатиперстной кишки (ДК). Для оценки исходного состояния электрической активности служили ложно оперированные животные, которым проводилась срединная лапаротомия без моделирования язвенного повреждения (группа 1). Анализировали частотные характеристики ЭА гладких мышц желудка и двенадцатиперстной кишки. После проверки на нормальность распределения с использованием тестов Шапиро-Уилка рассчитывались коэффициенты корреляции Пирсона с целью количественной оценки тесноты связей. Для оценки системной организации ГДК рассчитывались показатели многосторонней скоррелированности [3, 8]. Статистическая значимость различий оценивалась с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение. Корреляционный анализ позволил выявить из-

менения функциональных взаимоотношений компонентов ГДК крыс в процессе экспериментального язвообразования. Парные коэффициенты линейной корреляции, отражающие тесноту связей между частотными характеристиками ТЖ и ПО в условиях повреждения, вызванного уксусной кислотой, были выше исходных значений во всех экспериментальных группах животных. Максимальные значения r , превышающие исходные в 3,2 раза ($p < 0,01$) рассчитывались в группе 3 у животных, наблюдаемых на четвертые сутки после моделирования язвенного повреждения (табл.).

На вторые сутки после моделирования язвенного повреждения коэффициенты парной линейной корреляции, рассчитанные для сопоставлений ТЖ-ЛДК и ПО-ЛДК, были низкими и не являлись статистически значимыми. На четвертые сутки между ТЖ и ЛДК, ПО и ЛДК формировались устойчивые корреляционные связи средней силы, теснота которых снижалась на 51,2% ($p < 0,01$) в сопоставлении ТЖ-ЛДК и на 35,9% ($p < 0,05$) в сопоставлении ПО-ЛДК к пятым суткам после нанесения повреждающего воздействия. В группе 5 (шестые сутки) коэффициент корреляции, отражающий тесноту корреляционных связей, между ПО и ЛДК снижался на 44,3% ($p < 0,05$), а в сопоставлении ТЖ-ЛДК статистически значимых связей не выявлялось. К седьмым суткам (группа 6) значения r , отражающие тесноту связей между ПО и ЛДК, возрастали на 68,7% и не отличались от значений контрольной группы.

Для оценки системной организации ГДК использовались также показатели многосторонней

скоррелированности ЧХ ЭА, которые выявляют «системообразующий вклад», или степень причастности каждого компонента к изучаемой системе [3, 8]. Было установлено, что на вторые сутки после моделирования ацетатной язвы начальный отдел двенадцатиперстной кишки утрачивал связи по частоте ЭА с отделами желудка, а значения интегрального показателя многосторонней скоррелированности ($\Sigma_{\text{интегр.}}$) снижались на 40,9% ($p < 0,05$) по сравнению с исходными (рис.).

К четвертым суткам происходило значимое возрастание показателей многосторонней скоррелированности частоты ЭА для каждого из исследуемых отделов (ТЖ – на 121,9%, $p < 0,01$; ПО – на 160,4%, $p < 0,01$, ЛДК – на 27,7%, $p < 0,05$), сопровождающееся увеличением интегрального показателя многосторонней скоррелированности ($\Sigma_{\text{интегр.}}$), который составил 192,8% от исходных значений ($p < 0,01$). На пятые сутки $\Sigma_{\text{интегр.}}$ снижался, его значения не обнаруживали статистически значимых различий с исходными, и эта картина сохранялась до седьмых суток наблюдения.

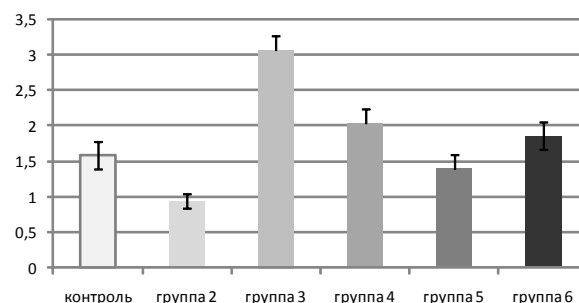


Рис. Изменения показателей многосторонней скоррелированности ($\Sigma_{\text{интегр.}}$) ЧХ ЭА компонентов ГДК крыс после моделирования ацетатных язв

Таблица. Изменения корреляции частотных характеристик ЭА компонентов ГДК после моделирования ацетатных язв

Сопоставление	ТЖ-ПО	ТЖ-ЛДК	ПО-ЛДК
Контроль	0,180*±0,01	0,318*±0,02	0,246*±0,01
После моделирования ацетатной язвы			
Группа 2 (2 сутки)	0,469**±0,07**	0,025±0,09**	0,108±0,07*
Группа 3 (4 сутки)	0,683**±0,04**	0,422**±0,06**	0,426**±0,07**
Группа 4 (5 сутки)	0,542**±0,05**	0,206*±0,09	0,273*±0,09
Группа 5 (6 сутки)	0,544**±0,05**	0,070±0,09*	0,152*±0,09*
Группа 6 (7 сутки)	0,623**±0,05**	0,143±0,09	0,258**±0,09

Примечание: статистическая значимость коэффициентов корреляции и их различий: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$

Вывод. 1. Функциональная сопряженность по частоте ЭА между отделами желудка возрастает на вторые сутки после моделирования ацетатной язвы и остается выше неповрежденного ГДК в течение суток эксперимента.

2. Корреляционные связи между отделами желудка и начальным отделом двенадцатиперстной кишки разрушаются на вторые сутки после моделирования ацетатной язвы, значительно возрастают на четвертые сутки, а затем уменьшаются в сопоставлении ТЖ-ЛДК и восстанавливаются до значений неповрежденного ГДК в сопоставлении ПО-ЛДК.

3. Анализ показателей многосторонней скорелированности подтверждает, что наиболее выраженные повреждения сопровождаются более высокой степенью функциональной сопряженности компонентов ГДК по частоте ЭА.

Список литературы:

1. **Брындин, Д.В.** Морфологические и биохимические аспекты влияния *Locuscoeruleus* на язвообразование в желудке при хроническом иммобилизационном стрессе / Д.В. Брындин, Л.С. Исакова // Морфологические ведомости. – 2008. – Т. 1, № 3–4. – С. 16–17.

2. Состояние вегетативной регуляции при моторно-тонических нарушениях проксимальных отделов желудочно-кишечного тракта / Е.С. Голованова [и др.] // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга: материалы 5-го Славяно-Балтийского научного форума «Санкт-Петербург-Гастро-2003». – 2003. – № 2–3. – С. 40.

3. **Завьялов, А.В.** Соотношение функций организма (экспериментальный и клинико-физиологический аспекты) / А.В. Завьялов. – М.: Медицина, 1990. – 158 с.

4. **Завьялов, А.В.** Системная организация физиологических функций в норме и патологии / А.В. Завьялов // Актовая речь на заседании ученого совета Курского государственного медицинского университета 8 февраля 2005 г. – Курск, 2005. – 18 с.

5. Здравоохранение в России: статистический сборник. – М.: Росстат, 2013. – 380 с.

6. **Корита, В.Р.** Электрофизиологические критерии компенсации язвенного пилородуоденального стеноза / В.Р. Корита, С.А. Вавринчук, П.М. Косенко // Дальневосточный медицинский журнал. – 2010. – № 3. – С. 97–101.

7. **Коротько, Г.Г.** Функциональные и морфологические аспекты язвенной болезни (новое направление в диагностике и лечении заболевания) / Г.Г. Коротько, А.А. Фаустов. – Краснодар, 2002. – 179 с.

8. Функциональная гетерогенность поврежденного гастро-дуоденального комплекса / О.А. Шевелев [и др.] // Бюлл. эксперим. биол. и мед. – 2007. – Т. 143. № 2. – С. 149–151.

9. **Okabe, S.** An overview of acetic acid ulcer models – the history and state of the art of peptic ulcer research / S. Okabe, K. Amagase // Biol. Pharm. Bull. – 2005. – Vol. 28, № 8. – P.1321–41.

УДК 576.311.347:611.081.73:611.341

Л. И. Растегаева, Е. А. Козырева, А. В. Сахалдинова

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра анатомии человека

МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЭПИТЕЛИОЦИТОВ КИШКИ ЖИВОТНЫХ ПРИ ПЕРЕХОДЕ С ЛАКТОТРОФНОГО ПИТАНИЯ НА САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ СМЕШАННОЕ, СБАЛАНСИРОВАННОЕ

Растегаева Любовь Ивановна — заведующий кафедрой доктор биологических наук, профессор; 426053, г. Ижевск, ул. Ворошилова, д. 23, кв. 28, тел.: 8 (3412) 26-34-74, E-mail: d-katerina-k@mail.ru; **Козырева Екатерина Анатольевна** — ассистент кафедры; **Сахалдинова Александра Владимировна** — ассистент кафедры

Показано изменение митохондриального аппарата эпителиоцитов тонкой кишки у животных, переведённых со сбалансированного и разбалансированного лактотрофного питания на смешанную дифференцированную сбалансированную диету.

Ключевые слова: тонкая кишка; митохондрии; всасывательные клетки

L. I. Rastegayeva, E. A. Kozyreva, A. V. Sakhaldinova

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Human Anatomy

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL CONDITION OF EPITHELIOCYTES OF ANIMAL'S GUT IN TRANSITION FROM LACTOTROPHIC NITRITION TO INDEPENDENT MIXED BALANCED DIET

Rastegayeva Lyubov Ivanovna — Head of the Department, Doctor of Biological Sciences, Professor; 426053, Izhevsk, ul. Voroshilova, 23–28, phone: 8 (3412) 26-34-74, E-mail: d-katerina-k@mail.ru; **Kozyreva Ekaterina Anatolyevna** — Lecture; **Sakhaldinova Aleksandra Vladimirovna** — Lecturer

The study shows the changes in epitheliocyte mitochondria of the small intestine in the animals transferred from balanced and unbalanced lactotrophic nitriton to the mixed definitive balanced diet.

Key words: small intestine; mitochondria; absorption cells

Изучение реакции различных тканевых составляющих стенки тонкой кишки на состав пищи при воздействии на организм различных видов диет до настоящего времени остаётся ак-

туальным. Немаловажное значение при этом имеет процентное соотношение компонентов, используемых нутриентов. Изучение данного вопроса обусловлено изменениями окружающей

среды, составом почвы, применением большого количества минеральных удобрений и модифицированных пищевых добавок. Особую значимость в этом отношении имеют динамические перестройки энергетического аппарата клеток различных органов, являющегося, по мнению учёных, одним из эталонов морфо-функционального состояния клеток [1–7].

Цель работы: исследование морфо-функционального состояния призматических клеток эпителиального слоя слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки, а также митохондриального аппарата энтероцитов у животных при замене молочного вскармливания самостоятельным питанием.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось на белых крысах породы Вистар в инфантильном периоде постнатального онтогенеза. Объектом исследования служили эпителиоциты слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки у животных, переведённых на самостоятельное смешанное питание после сбалансированного (контроль $n=10$) и разбалансированного (контроль-опыт $n=10$) молочного вскармливания. Для изучения энергетического аппарата исследовались: площадь митохондрий, протяжённость наружной и внутренней мембран органелл, коэффициент их функциональной активности, количество крист в органеллах, плотность митохондрий на единицу площади клеток.

Препараты эпителиального слоя кишки получали с использованием ультрамикроскопических методик. Полутонкие и ультратонкие срезы, полученные на ультратоме *LKB-3* (Швейцария), просматривали и фотографировали с сеток на электронном микроскопе H-300 (Япония). Морфометрический анализ результатов субмикроскопического материала осуществляли на полуавтоматической компьютерной системе МОР-Видеорлан (*Reichert*) с дополнительной статистической обработкой полученных данных с помощью пакета прикладных программ «*STATISTICA* – 6.0.03»

Результаты исследования и их обсуждение. Исследование общего статуса митохондриального аппарата энтероцитов слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки после частичного голодания в лактотрофном периоде развития животных с их переходом на самостоятельное смешанное и доминированное питание позволило выявить его некоторые специфические

особенности по сравнению с таковым у животных с теми же дефинитивными диетами, но содержащихся на сбалансированном кормлении при молочном вскармливании. Результаты, показавшие динамику величин избранных митохондриальных параметров в каждом отдельно рассмотренном возрасте, отражают изменение всасывательного аппарата тонкой кишки и соответствующие им преобразования общего морфофункционального состояния эпителиоцитов по возрастной горизонтали и криптально-ворсинковому градиенту.

Определённая закономерность динамических преобразований митохондриального аппарата выявляется не только в каждой отдельно взятой возрастной группе животных по рассматриваемому градиенту, но и по апикально-базальному градиенту в клетках различного уровня ворсинок, что характеризует органную специфичность эпителиального слоя слизистой оболочки кишки.

У животных в инфантильном возрасте, перенесших частичное голодание и содержащихся в дальнейшем на смешанной диете, в направлении крипта-ворсинка прослеживается периодичность снижения и повышения избранных митохондриальных параметров.

На 3 сутки дефинитивного питания в сравнении с первыми сутками у некоторых митохондрий отмечается заметное набухание матрикса с его значительным просветлением. В этом случае в криптально-ворсинковом направлении наблюдается снижение протяжённости внутренней мембраны органелл в эпителиоцитах наиболее функционально активных частях ворсинок ($29,16 \pm 2,38$ мкм в эпителиоцитах середины ворсинок, против $17,52 \pm 1,42$ мкм в клетках её верхней трети). Подобное изменение обусловлено расправлением крист органелл, что обеспечивает их сходство с ортодоксально набухшими.

В контроле такие преобразования внутренней мембраны в рассматриваемом направлении аналогичных участков ворсинок почти идентичны и представляют соответственно $25,86 \pm 1,18$ мкм и $25,62 \pm 2,25$ мкм (при $p < 0,05$), что является показателем более выраженной функциональной напряжённости клеток средней части ворсинок в опыте. Учитывая значение понизившегося коэффициента активности органелл (при этом в опыте-контроле с 1,33 в клет-

ках середины ворсинок до 0,90 в верхней их части), митохондрии на данном этапе онтогенеза переключаются на собственные биосинтетические процессы, снижая поставку макроэргических соединений клеткам за счёт уменьшения количества митохондрий с относительно уплотненным матриксом. В контрольной группе значение коэффициента активности органелл в средне-верхнем направлении ворсинок от 1,72 до 1,57 свидетельствует о более выраженной ориентированности органелл на обеспечение клеток макроэргическими соединениями в обеих частях ворсинок, которые, по мнению учёных, являются наиболее активными уровнями эпителиального слоя в плане выполнения органной функции.

В конце инфантильного возраста преобладание числа митохондрий с умеренно сжатым матриксом в клетках недоедавших животных сказывается на переориентации деятельности органелл верхней части ворсинок в пользу удовлетворения энергетических потребностей клеток. Вероятно, это связано с понижением общего клеточного пула органелл, в связи с дегенеративными изменениями и гибелью части из них, преобразованиями внутриклеточных структур самих клеток, вытесняемых к верхушке ворсинок вследствие их старения, а также частичной адаптированности клеток к режиму смены питания. Подобный эффект в данном случае достигается путём повышения протяжённости внутренней мембраны МТ ($14,68 \pm 0,93$ мкм в середине ворсинок до $23,08 \pm 2,46$ мкм в их верхней трети) практически без изменения их числа и плотности на единицу площади цитоплазмы клеток. Результатирующим этого является рост функциональной активности митохондрий (с 0,94 до 1,33) на фоне указанной нарастающей протяженности их внутренней мембраны.

Эти показатели в контроле несколько иные ($26,38 \pm 3,33$ мкм в середине ворсинок и $20,78 \pm 3,73$ мкм в их верхней трети с коэффициентом активности МТ в этом же направлении от 2,43 до 1,27) и соответствуют классическому изменению внутриклеточных структур энтероцитов по мере их миграции по рассматриваемому градиенту с постепенным снижением функциональной активности в верхушечной

части ворсинок. Существенные отличия клеточек опыта и контроля составляет увеличение количества функционально «инертных» клеток в средне-верхней частях ворсинок у животных всех возрастных групп в первом случае. Такая особенность при разбалансированности молочного вскармливания, вероятно, обусловлена ускорением миграции клеток от основания ворсинок к их верхушке, что не является положительным для нормального обеспечения организма необходимыми нутритивными компонентами.

Таким образом, клетки эпителиоцитов слизистой оболочки кишки по криптально-ворсинковому градиенту, так же как по возрастной горизонтали, на смену питания реагируют, прежде всего, снижением функциональной активности митохондрий с доминированием количественных показателей таковой после разбалансированного молочного вскармливания. Это свидетельствует о снижении адаптированности всасывательных клеток при переходе на самостоятельное смешанное питание и отрицательного воздействия недоедания в сосунковом периоде развития животных на становление и развитие гидролитически-транспортного конвейера кишки.

Список литературы:

1. **Александрова, Я. Н.** Роль митохондрий в биогенезе зародышевых детерминантов: автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук / Я. Н. Александрова. – Владивосток, 2005. – 23 с.
2. **Герасимова, Н. Г.** Исследование влияния стресса и метаболических средств на ультраструктуру миокарда мышцей / Н. Г. Герасимова, В. П. Балашов, П. П. Кругляков // Морфологические ведомости. – 2007. – № 1–2. – С. 44–47.
3. **Игамбердиев, А. У.** Уникальная генетическая система митохондрий / А. У. Игамбердиев // Соросовский образовательный журнал. Раздел «Биология». – Т. 6, № 1. – С. 32–36.
4. **Махмудова, Д. И.** Структурные основы регуляции процесса всасывания в тонкой кишке у новорожденных крыс / Д. И. Махмудова, М. А. Юлдашев // Морфология. – 2002. – № 2–3. – С. 100.
5. **Митин, К. С.** О соответствии между функциональным состоянием и электронномикроскопической морфологией митохондрий / К. С. Митин, Т. П. Бекетова // Бюлл. экспер. биол. – 1972. – № 2. – С. 117–121.
6. **Сироткин, В. В.** Трёхфакторный коррелятивный анализ морфофункциональных изменений митохондрий по результатам морфологического и биохимического исследования / В. В. Сироткин, А. Ю. Гришин, В. А. Смирнов // Бюлл. экспер. биол. и мед. – 1993. – Т. 115, № 3. – С. 303–305.
7. **Trier J. S.** Structure and function of intestinal M. cells / J. S. Trier // Gastroenterol. Clin. North. Am. – 1991. – № 20. – P. 531–547.

УДК 611.738.53+611.95:612.014.464:615.015.16:615.22

М. С. Табаров, З. М. Тоштеммирова

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Республика Таджикистан
Кафедра патологической физиологии

ВЛИЯНИЕ НИТРОПРУССИДА НАТРИЯ НА АРТЕРИИ И ВЕНЫ ИКРОНОЖНОЙ МЫШЦЫ И ТОНКОЙ КИШКИ ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ ДЕЙСТВИИ ГИПОКСИИ И ГИПОТЕРМИИ НА ОРГАНИЗМ

Табаров Мухиддин Сафарович — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; г. Душанбе, пр. Рудаки, 139, тел.: +992 44600-36-29, E-mail: tabarov-bahrom@mail.ru; Тоштеммирова Зульфия Мухаммаджоновна — старший преподаватель кафедры кандидат медицинских наук

Проведенные исследования показали, что при нормотермии и нормоксии организма нитропруссид натрия вызывал понижение артериального и венозного перфузионного давления.

Ключевые слова: нитропруссид; гипотермия; гипоксия; сосуды

M. S. Tabarov, Z. M. Toshtemirova

Tajik State Medical University named after Abu Ali ibn Sina, Republic Tajikistan
Departments of Pathological Physiology

INFLUENCE OF SODIUM NITROPRUSSIDE ON ARTERIES AND VEINS OF MUSCULUS GASTROCNEMIUS AND SMALL INTESTINE IN SEPARATE ACTION OF HYPOXIA AND HYPOTHERMIA ON THE ORGANISM

Tabarov Mukhiddin Safarovich — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences Professor; Dushanbe, avenue Rudaki, 139, phone: +992 44600-36-29, E-mail: tabarov-bahrom@mail.ru; Toshtemirova Zulfya Muchammadzhonovna — Senior Lecturer, Candidate of Medical Sciences

The conducted researches have shown that in normothermia and normoxia of an organism sodium nitroprusside caused a decrease of arterial and venous perfusion pressure.

Key words: nitroprusside; hypothermia; hypoxia; vessels

Для коррекции сдвигов системного артериального давления в клинической практике применяются сердечно-сосудистые препараты (дофамин, нитропруссид натрия, мезатон, дибазол). Необходимость дальнейшего изучения действия вазоактивных веществ на артериальные и венозные сосуды определяется расширением среды обитания и производственной деятельности человека, где на его организм влияют экстремальные факторы внешней среды, главными из которых являются гипоксия и гипотермия. Особенность этой проблемы состоит в том, что гипоксия и гипотермия в силу производственных и экологических условий действуют на организм и его сердечно-сосудистую систему одновременно (ситуации имеют место при освоении высокогорных районов Артики и Антрактики, и др., а также при проведении хирургических операций на обескровленных органах в условиях искусственного охлаждения организма). Актуальность проблемы заключается ещё и в том, что практически отсутствуют данные о влиянии лекарственных препаратов на органы венозные сосуды в сравнительном плане с артериями.

Цель исследования: изучение действия нитропруссида натрия на сопротивление кровотоку по артериям и венам икроножной мышцы и тонкой кишки при раздельном влиянии гипоксии и гипотермии на организм.

Материал и методы исследования. Исследования проведены на 26 животных (кошках). В условиях острых опытов перфузировали сосуды икроножной мышцы и тонкой кишки аутокровью животных и по методам одновременно артериальной и венозной резистогграфии определяли величины реакций в ответ на внутриартериальные болюсные введения вазоактивных веществ.

Результаты исследования и их обсуждение. Как показали исследования, при нормотермии и нормоксии организма нитропруссид натрия вызывал понижение артериального и венозного перфузионного давления. Это понижение в икроножной мышце составило соответственно для артерий и вен $57,0 \pm 8,6$ и $6,8 \pm 1,5$; а в тонкой кишке $47,5 \pm 5,2$ и $3,8 \pm 0,5$ мм рт. ст. В условиях гипоксии на фоне нормотермии организма нитропруссид натрия приводил

к менее выраженному понижению сопротивления артериальных и венозных сосудов икроножной мышцы, которое составило соответственно $38,0 \pm 8,0$ и $4,2 \pm 0,9$; а в тонкой кишке $22,5 \pm 3,2$ и $2,5 \pm 0,2$ мм рт. ст.

Охлаждение животных до 30°C приводило к уменьшению величин дилататорных реакций артерий и вен обоих органов по отношению к их фоновым значениям т.е. при нормоксии и нормотермии организма. При гипотермии понижение сопротивления артериальных сосудов икроножной мышцы в ответ на действие нитропруссида натрия составило $42,0 \pm 11,4$, а веноз-

ных – $6,0 \pm 0,7$ мм рт. ст.; в тонкой кишке для артерий – $25,0 \pm 4,5$, а для вен – $2,2 \pm 0,4$ мм рт. ст.

Вывод. На основании экспериментальных данных можно сделать заключение о том, что более выраженное повреждающее действие гипотермии, по сравнению с гипоксией, на кишечные сосуды, проявившееся в понижении их дилататорных реакций на нитропруссид натрия в 1,5–2 раза, по видимому, объясняется тем, что кишечник является представителем «ядра» организма, и поэтому сосуды этого органа чувствительны к температурному фактору в большей степени, чем скелетная мышца – представитель оболочки организма.

УДК 612.24:612.28:612.824

М. Р. Тимофеева, С. А. Лукина

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра патологической физиологии

НЕРЕСПИРАТОРНЫЕ ФУНКЦИИ ЛЕГКИХ ПРИ ДИСФУНКЦИИ СТРИАТУМА

Тимофеева Марина Рудольфовна — доцент кафедры кандидат медицинских наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, E-mail: martim18@yandex.ru; Лукина Светлана Александровна — профессор кафедры доктор медицинских наук, доцент

Проведено комплексное исследование метаболизма липидов сурфактанта, водного баланса легких и коагуляционного гемостаза в системе малого круга кровообращения при формировании очага патологической активности в стриатуме изолированно, а также в сочетании с ишемией мозга. Установлено, что гипоперфузия мозга способствует прогрессивному течению расстройств нереспираторных функций легких, измененных при моделировании дисфункции стриатума, в виде снижения продукции поверхностно-активных липидов сурфактанта на фоне активации фосфолипазного гидролиза, повышения коагуляционного потенциала крови в системе малого круга кровообращения и интенсификации перекисного окисления липидов (ПОЛ) легочной ткани.

Ключевые слова: стриатум; церебральная гипоксия; сурфактант; водный баланс легких; система гемостаза

M. R. Timofeeva, S. A. Lukina

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Departments of Pathological Physiology

NONRESPIRATORY LUNG FUNCTIONS IN STRIATUM DYSFUNCTION

Timofeeva Marina Rudolfovna — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, E-mail: martim18@yandex.ru; Lukina Svetlana Aleksandrovna — Professor, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

We conducted a comprehensive study of surfactant lipid metabolism, water balance of the lungs and coagulation hemostasis in the pulmonary circulation during the formation of the focus of pathological activity in the striatum. This condition was also studied in combination with cerebral ischemia. It was established that hypoperfusion of the brain contributed to the progressive course of disorders of nonrespiratory functions of the lung that were changed during simulation of striatum dysfunction. The disorders included a decrease in production of surface-active surfactant lipids accompanied by activation of phospholipase hydrolysis, an increase of blood coagulation potential in the pulmonary circulation and intensification of lipid peroxidation of the lung tissue.

Key words: striatum; cerebral hypoxia; surfactant; water balance of the lungs; hemostatic system

Известно, что концепция дисрегуляционной патологии свидетельствует о многофакторности механизмов формирования болезней и нейропатологических синдромов. В каскаде явлений, ведущих к развитию нейродегенеративных и цереброваскулярных заболеваний, важное место принадлежит процессам, связанным с понижением перфузии головного мозга, нейромедиаторному дисбалансу, изменению активности

церебральных структур [3]. Стриатум, являясь центром сенсомоторной интеграции, участвует в ассоциативных и когнитивных функциях мозга. Благодаря циклической системе морфо-функциональных связей со структурами нервной системы, в том числе лимбико-диэнцефального комплекса, уникальной нейромедиаторной организации, стриатум обладает высокой чувствительностью к церебральной гипоксии и час-

то вовлекается в патологические процессы [13]. Дисфункция стриатума может стать основой патогенеза нервно-психических и нейродегенеративных заболеваний, висцеропатий, сопровождающихся, в том числе, изменениями режима вентиляции легких [2,3]. Вместе с тем, оптимум функционирования системы внешнего дыхания определяется интеграцией газообменной и негазообменных функций легких, нарушение которых лежит в основе прогрессирующей дыхательной недостаточности [1, 15].

Цель исследования: изучение метаболизма липидов сурфактанта, кровенаполнения, водного баланса легких, коагуляционного потенциала крови в системе малого круга кровообращения при патологической активации стриатума, в том числе в условиях гипоперфузии мозга.

Материалы и методы исследования. Исследования выполнены на половозрелых крысах-самцах в соответствии с этическим кодексом *European Communities Council Directive* (86/609). Наркотизированным крысам первой группы ($n=15$) имплантировали мелкодиспергированный кобальт («Cobalt met.», Berlin) в стриатум по координатам атласа мозга G. Paxinos et al. (1998): $AP=1,7$; $L=2,5$; $V=5,5$. Активация структур связана с кобальтовой индукцией очага патологической активности и формированием зеркального очага усиленного возбуждения в гомологичной структуре контрлатерального полушария [16]. Экспериментальным крысам второй группы через шесть дней после стереотаксической имплантации порошкообразного кобальта в стриатум ($n=19$) в период формирования в структуре генератора патологического возбуждения выполняли ипсилатерально операцию односторонней окклюзии общей сонной артерии. Контролем выступали ложноперированные животные ($n=29$). Локализацию кобальта в структуре мозга контролировали гистологически.

Спустя 14–17 дней после окончания экспериментальных воздействий получали бронхоальвеолярные смывы, промывая легкие изотоническим раствором натрия хлорида и методом Вильгельми определяли их поверхностную активность по минимальному и максимальному поверхностному натяжению с расчетом индекса стабильности альвеол по J. Clements [1]. Метаболизм липидов сурфактанта оценивали по содержанию фосфолипидов (ФЛ) и холес-

терина (Хол) в смывах [6], активности фосфолипазы [11]. Липиды экстрагировали смесью Блюра, для количественного определения ФЛ и Хол использовали «цветные» реакции соответственно с молибденово-кислым аммонием и уксусным ангидридом. Водный баланс легких изучали гравиметрическим методом [10]. Исследовали содержание гемоглобина в крови и легочной ткани гемиглобинцианидным методом; измеряли массу сердца, влажных и высушенных легких, с последующим расчетом общей, экстравакулярной жидкости и кровенаполнения легких. Об интенсивности свободнорадикальных процессов судили по содержанию ТБК-реактивных продуктов (МДА), об антиоксидантной системе – по активности каталазы легочной ткани [8,14]. Гемостазиологические показатели исследовали в притекающей к легким венозной и оттекающей от них артериальной крови. По стандартным методикам на гемокоагулометре C GL2110 «Solar» серией тестов определяли активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) и протромбиновое время ПВ [5]. Статистический анализ выполнен на основе SPSS 17 for Windows. Характер распределения выборки оценивали критерием Шапиро-Уилка. Сравнение параметров проводили непараметрическими критериями U-Манна-Уитни и H-Kruskal-Wallis. Взаимосвязь показателей устанавливали ранговым коэффициентом корреляции Спирмена (r_s). Статистически достоверным считали уровень значимости $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Индуцирование очага патологической активности в области стриатума сопровождалось усилением оборота альвеолярных липидов, о чём свидетельствовало повышение содержания фосфолипидов ($p=0,001$) в бронхоальвеолярных смывах без изменения количества холестерина ($p=0,40$) и высокая активность фосфолипазы ($p=0,001$), участвующей в деацилировании фосфатидилхолина легочного сурфактанта. Накопление лизосоединений в результате фосфолипазного гидролиза, как известно, оказывает детергентное действие на мембраны и сопровождается ухудшением поверхностно-активных свойств липидов, что проявилось в опытах повышением минимального поверхностного натяжения ($p=0,001$) и понижением индекса стабильности альвеол ($p=0,001$).

В водном балансе наблюдали увеличение общей и внесосудистой жидкости ($p=0,01$), кровенаполнения легких ($p=0,02$) с формированием прямой корреляционной связи между кровенаполнением легких и жидкостью экстраваскулярного сектора ($r_s=0,72$; $p<0,05$), предполагающей роль гидродинамического фактора в развитии легочной гипергидратации. При анализе параметров гемостаза установили гипокоагуляцию венозной крови по удлинению ПВ ($p=0,001$) и АЧТВ ($p=0,001$) и восстановление коагуляционного потенциала крови в системе малого круга кровообращения. Интенсивность процессов свободнорадикального окисления по концентрации стабильных продуктов ПОЛ и активность каталазы легочной ткани соответствовали контролю ($U>0,05$).

При формировании очага патологической активности в стриатуме в условиях гипоперфузии мозга содержание альвеолярных фосфолипидов [$H(2, N=51)=16,76$; $p=0,001$], ($p=0,045$) и холестерина ($p=0,018$) в бронхоальвеолярных смывах снизилось, относительно условий дисфункции структуры. Однако, активность ферментов фосфолипазного гидролиза оставалась высокой ($p=0,013$), повысилась интенсивность процессов ПОЛ легочной ткани [$H(2, N=31)=18,47$; $p=0,001$], ($p=0,001$). Биофизические свойства сурфактанта были нарушены, индекс стабильности альвеол понизился [$H(2, N=48)=33,41$; $p=0,001$], ($p=0,001$) относительно ложнопериоперированных животных. Содержание общей и экстраваскулярной жидкости не отличалось от контроля ($U>0,05$). Кровенаполнение легких при сочетанном воздействии оставалось повышенным [$H(2, N=48)=11,26$; $p=0,004$], ($p=0,28$). Оценка гемостазиологических параметров в условиях гипоперфузии мозга выявила уменьшение времени теста ПВ венозной [$H(2, N=46)=21,42$; $p=0,001$] ($p=0,002$) и ПВ артериальной [$H(2, N=46)=14,78$; $p=0,001$], ($p=0,001$) крови, что могло быть обусловлено экспрессией тканевого фактора эндотелием легких в условиях гипоксического стимула и под действием продуктов свободнорадикального окисления [5].

Таким образом, экспериментальные исследования позволили установить, что при патологической активации стриатума изменяется метаболическая активность легких: повышается оборот фосфолипидов сурфактанта на фоне органной гипергидратации. Выявленные изменения могут

быть результатом гормональной и нейро-медиаторной активности лимбических структур мозга, а именно, гипоталамуса, гиппокампа, амигдалы, связанных со структурами нигростриатной системы моносинаптически, и входящих в систему контроля негазообменных функций легких [7, 9]. Не исключено влияние дисфункции стриатума, прежде всего осуществляющего экстрапиримидный контроль моторики, на режим легочной вентиляции. Ее изменение, как известно, имеет значение в контроле базальной секреции сурфактанта [12]. Формирование очага патологической активности в области стриатума на фоне гипоперфузии мозга привело к усугублению дизрегуляторных расстройств. Это проявилось снижением продукции поверхностно-активных фосфолипидов сурфактанта на фоне активации ферментов фосфолипазного гидролиза, развитием окислительного стресса и повышением коагуляционного потенциала крови в малом круге кровообращения. Известно, что церебральная ишемия сопровождается стереотипной реакцией организма и характеризуется активацией симпатoadреналовой и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем [4]. Результатом стрессиндуцированной гиперкатехоламинемии, по видимому, является высокая активность процессов перекисного окисления липидов и более выраженные изменения метаболизма липидов сурфактанта.

Вывод. Экспериментальная дисфункция стриатума сопровождается нарушением метаболической активности и водного баланса легких с прогрессивным характером расстройств в условиях циркуляторной гипоксии мозга. Выявленные изменения негазообменных функций легких могут выступать качественным компонентом дизрегуляторной пневмопатии при дисфункции стриатума.

Список литературы:

1. **Березовский, В. А.** Поверхностно-активные вещества легкого / В. А. Березовский, В. Ю. Горчаков. – Киев: Наук. думка, 1982. – 168 с.
2. **Глушенко, Л. В.** Респираторные реакции на микроинъекции ГАМК в супрабульбарные структуры головного мозга / Л. В. Глушенко, Р. А. Зайнулин, И. Д. Федорченко // Вестник СамГУ. – 1999. – № 4, Т. 14. – С. 136–141.
3. **Гусев, Е. И.** Дизрегуляторная патология нервной системы / Е. И. Гусев, Г. Н. Крыжановский. – М.: Мед. информ. агентство, 2009. – 512 с.
4. **Гусев, Е. И.** Ишемия головного мозга / Е. И. Гусев, В. И. Скворцова. – М.: Медицина, 2001. – 328 с.
5. **Долгов, В. В.** Лабораторная диагностика нарушений гемостаза / В. В. Долгов, П. В. Свиригин. – М.-Тверь: Триада, 2005. – 227 с.

6. **Комаров, Ф. И.** Биохимические исследования в клинике / Ф. И. Комаров, Б. Ф. Коровкин, В. В. Меньшиков. – Л.: Медицина, 1981. – 407 с.
7. **Лукина, С. А.** Метаболические функции легких при активации черной субстанции и в условиях Гамкерегической медиации амигдаларных и стволовых структур мозга / С. А. Лукина, М. Р. Тимофеева // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. – 2014. – № 1, Т. 100. – С. 86–95.
8. Метод определения активности каталазы / М. А. Корюков [и др.] // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–18.
9. **Отеллин, В. А.** Нигрострионигральная система / В. А. Отеллин, Э. Б. Арушанян. – М.: Медицина, 1989. – С. 261.
10. **Тель, Л. З.** Центральные нервные механизмы отека легких / Л. З. Тель, С. П. Лысенков. – Алма-Ата: Казахстан, 1989. – 238 с.
11. **Тужилин, С. А.** Метод определения фосфолипидов А в сыворотке крови / С. А. Тужилин, А. И. Салуэнья // Лабораторное дело. – 1975. – № 6. – С. 334–335.
12. **Andreeva, A. V.** Regulation of surfactant secretion in alveolar type II cells / A. V. Andreeva, M. A. Kutuzov, T. A. Voino-Yasenetskaya // Am J. Physiol. Lung Cell Mol Physiol. – 2007. – Vol. 293, N. 2. – P. 259–271.
13. Increased GAD expression in the striatum after transient cerebral ischemia / Y. Li [et al.] // Mol. Cell. Neurosci. – 2010. – Vol. 45, N 4. – P. 370–377.
14. Interpretation of the thiobarbituric acid reactivity of rat liver and brain homogenates in the presence of ferric ion and ethylenediaminetetraacetic acid / K. Kikugawa [et al.] // Anal. Biochem. – 1992. – Vol. 202, № 2. – P. 249–255.
15. The presence of the adult respiratory distress syndrome does not worsen mortality or discharge disability in blunt trauma patients with severe traumatic brain injury / A. Salim [et al.] // Injury. – 2008. – Vol. 39, № 1. – P. 30–35.
16. The unilateral cobalt wire model of neocortical epilepsy: a method of producing subacute focal seizures in rodents / J. H. Chang [et al.] // Epilepsy Res. – 2004. – V. 61, № 1–3. – P. 153–160.

УДК 616.379-008.64-08:615.276

С. Р. Трофимова, С. Е. Переведенцева, Н. В. Савинова, О. В. Данилова

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра биохимии

ВЛИЯНИЕ ДАЛАРГИНА НА СОДЕРЖАНИЕ СВОБОДНОГО И ПЕПТИДНО-СВЯЗАННОГО ГИДРОКСИПРОЛИНА В ПОЧКАХ КРЫС ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Трофимова Сания Равильевна — доцент кандидат биологических наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8 (3412) 91-82-94, E-mail: saniyatr@yandex.ru; **Переведенцева Светлана Евгеньевна** — доцент кандидат медицинских наук; **Савинова Наталья Владимировна** — доцент кандидат медицинских наук; **Данилова Ольга Владимировна** — старший преподаватель кандидат медицинских наук

Аллоксановый диабет вызвал значительные сдвиги катаболического характера в обмене коллагена в корковом веществе почек. По уровню свободного гидроксипролина судили о скорости катаболизма, а по уровню пептидно-связанного гидроксипролина — о скорости анаболизма. Использование даларгина на фоне диабета привело к повышению скорости метаболизма коллагена, что сопровождалось увеличением, как показателя синтеза, так и распада коллагена.

Ключевые слова: аллоксановый диабет; даларгин; гидроксипролин; обмен коллагена; соединительная ткань; межклеточный матрикс

S. R. Trofimova, S. E. Perevedentseva, N. V. Savinova, O. V. Danilova

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Biochemistry

DALARGIN INFLUENCE ON THE CONTENT OF FREE AND PEPTIDE-BOUND HYDROXYPROLINE IN RATS' KIDNEYS IN DIABETES MELLITUS

Trofimova Saniya Ravilevna — Associate Professor, Candidate of Biological Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8 (3412) 91-82-94, E-mail: saniyatr@yandex.ru; **Perevedentseva Svetlana Evgenyevna** — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; **Savinova Natalia Vladimirovna** — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; **Danilova Olga Vladimirovna** — Senior Lecturer, Candidate of Medical Sciences

Alloxan diabetes caused significant catabolic changes in collagen metabolism in the renal cortex. The rate of catabolism was assessed by the level of free hydroxyproline, and the rate of anabolism - by the level of peptide-bound hydroxyproline. The use of dalargin in diabetes led to an increase in collagen metabolism rate, which was accompanied by an increase in both synthesis index and decay of collagen.

Key words: alloxan diabetes; dalargin; hydroxyproline; collagen metabolism; connective tissue; extracellular matrix

Сахарный диабет вызывает тяжелые нарушения всех обменных процессов в организме. Серьезные сдвиги происходят в обмене коллагена — важнейшего структурного белка соединительной ткани, формирующего строю любого органа [1]. На фоне абсолютного или относительного недостатка инсулина происходят значительные гормональные изменения, которые

характеризуются увеличением активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы [3]. Опиоидные пептиды, в том числе даларгин, характеризуются выраженным стресс-лимитирующим эффектом за счет способности снижать гиперреактивность симпатно-адреналовой и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем [4]. Даларгин (тир-Д-ала-гли-фен-лей-арг) — син-

тетический энзиморезистентный агонист мю-и дельта-рецепторов, аналог лей-энкефалина обладает широким спектром биологической активности: обладает органопротекторным действием, предупреждает развитие гипергликемии, нормализует липидный и электролитный обмен, стимулирует синтез ДНК и белков, ингибирует перекисное окисление липидов [2, 3, 4]. В свете этих данных, нам показалось интересным исследовать влияние опиоидного пептида на показатели обмена коллагена при сахарном диабете.

Цель исследования: изучить влияние даларгина на показатели метаболизм коллагена – содержание свободного и пептидносвязанного гидроксипролина в почках крыс с аллоксановым диабетом.

Материал и методы исследования. Первую группу составили 34 крысы с экспериментальным сахарным диабетом. Сахарный диабет был вызван однократным подкожным введением аллоксана тетрагидрата (*Fluka Chemika*, Швеция) в дозе 170 мг/кг массы животного по методу Н. А. Пальчиковой и соавт. [5]. После этого животные находились на обычном рационе вивария со свободным доступом к воде. Вторую группу составили 42 крысы, которым на фоне аллоксанового диабета вводили даларгин внутримышечно в дозе 100 мкг/кг массы животного через каждые 72 часа в течение 30 дней. Контрольную группу составили 10 интактных крыс. Уровень свободного и пептидно-связанного гидроксипролина определяли по методу П. Н. Шареева и соавторов [6]. Исследование показателей обмена коллагена, а также концентрации глюкозы и 11-оксикортикостероидов проводили в динамике на 3, 5, 10, 15, 20 и 30 дни эксперимента.

Результаты исследования и их обсуждение. Изменения свободного и пептидно-связанного гидроксипролинов при аллоксановом диабете проходили на фоне выраженной гипергликемии и высокой концентрации 11-оксикортикостероидов в крови. Так, уровень глюкозы повышался наиболее значительно с $5,3 \pm 0,1$ ммоль/л (в контроле) до $20,9 \pm 1,4$ и $17,5 \pm 0,9$ ммоль/л на 5 и 30 дни опыта соответственно. Введение даларгина на фоне диабета значительно уменьшало выраженность гипергликемии. Хотя уровень глюкозы в крови крыс превышал данные контрольной группы, но был значительно ниже аналогичных данных крыс с аллоксановым диабетом без введения даларгина. Содержание 11-оксикортикостероидов при использовании даларгина на фоне

диабета не отличалось от контрольных данных, а на 10 и 30 дни эксперимента было на 22,9% ($p < 0,01$) и 19,5% ($p < 0,05$) ниже контроля.

Содержание свободного гидроксипролина в ткани коркового вещества почек при аллоксановом диабете у экспериментальных животных в течение всего периода наблюдений было выше данных контрольной группы. Максимальный подъем уровня свободного гидроксипролина с $1,02 \pm 0,07$ до $3,19 \pm 0,18$ ммоль/кг ($p < 0,001$) отмечался на 5 день диабета. При введении даларгина на фоне аллоксанового диабета уровень свободного гидроксипролина в почках в течение всего опыта был выше контрольных данных, а на 10 и 30 дни даже значительно превышал аналогичные данные при аллоксановом диабете. Уровень свободного гидроксипролина в плазме крови при аллоксановом диабете в течение всего опыта был выше контроля и коррелировал с уровнем свободного гидроксипролина в почках ($r = 0,85$; $p < 0,01$). При использовании даларгина на фоне диабета содержание свободного гидроксипролина в крови в течение 20 дней эксперимента было выше данных контрольной группы, но ниже аналогичных результатов крыс с сахарным диабетом. На 30 день эксперимента уровень свободного гидроксипролина понизился и был на 18,5% ($p < 0,05$) ниже контрольных данных и на 32,6% ($p < 0,01$) ниже аналогичных данных крыс с диабетом.

Уровень пептидно-связанного гидроксипролина в гомогенатах почек при диабете был низкий, и лишь на 20 день достоверно не отличался от контрольных данных. При введении даларгина содержание пептидно-связанного гидроксипролина в почках было пониженным на 3 и 10 дни опыта соответственно на 88,5 и 90,2%, увеличивалось на 15 и 20 дни соответственно на 111,3 и 67,2%, а на 30 день не отличалось от контрольных данных. Аналогичный показатель в плазме крови при диабете был ниже контрольных данных в течение 20 дней эксперимента, и лишь к 30 дню увеличился до $22,9 \pm 0,4$ мкмоль/л ($p < 0,001$), что на 216% выше данных контроля. При введении даларгина на фоне диабета уровень пептидно-связанного гидроксипролина на 5 и 10 дни эксперимента был выше аналогичных данных контрольной группы крыс на 91,5% ($p < 0,001$) и 219% ($p < 0,001$), на 20 день был ниже контроля на 20,2% ($p < 0,05$), а к концу эксперимента вновь превысил контрольные значения на 43,7% ($p < 0,01$).

Сдвиги в обмене коллагена определяются взаимодействием двух противоположных процессов: анаболизма и катаболизма. Увеличение уровня свободного гидроксипролина в тканях и крови указывает на ускорение реакций распада, а повышение содержания пептидно-связанного гидроксипролина свидетельствует об усилении синтеза важнейшего белка межклеточного матрикса.

Вывод. Таким образом, по изменениям содержания свободного и пептидно-связанного гидроксипролинов в наших исследованиях видно, что аллоксановый диабет вызвал значительные сдвиги катаболического характера в обмене коллагена в корковом веществе почек. Использование синтетического аналога лей-энкефалина — даларгина привело к повышению скорости метаболизма коллагена, что сопровождалось увеличением как показателя синтеза, так и распада коллагена.

УДК 612.825.1:612.89-008.447-073.27

А. Е. Умрюхин

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова МЗ РФ», Россия
Кафедра нормальной физиологии
ФГБНУ «НИИ нормальной физиологии им. П. К. Анохина», Россия

МИКРОДИАЛИЗНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЗГОВЫХ НЕЙРОХИМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ПОВЕДЕНЧЕСКИ АКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ КРЫС

Умрюхин Алексей Евгеньевич — заведующий кафедрой доктор медицинских наук; 125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, строение 4, тел.: +7 (926) 278-88-04, E-mail: alum1@yandex.ru

Представлены результаты опытов по изучению нейрохимического профиля дорсального гиппокампа у поведенчески активных и пассивных крыс с учетом результативности поведения в динамике стрессорной нагрузки и последующего постстрессорного периода с определением в диализатах дорсального гиппокампа дофамина, норадреналина, глутамата и ГАМК. Данный подход позволяет оценить роль выявленных нейрохимических процессов как механизмов психоэмоционального стресса или как механизмов подкрепления при удовлетворении мотивации избегания стрессорного воздействия.

Ключевые слова: теория функциональных систем; микродиализ; дофамин; норадреналин; глутамат; ГАМК; поведение; результативность; стресс

A. E. Umryukhin

I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Russia
Department of Normal Physiology
P. K. Anokhin Institute of Normal Physiology, Russia

MICRODIALYSIS STUDY OF CEREBRAL NEUROCHEMICAL MECHANISMS OF PURPOSEFUL BEHAVIOR IN ACTIVE AND PASSIVE RATS

Umryukhin Alexey Evgenievich — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences; 125009, Moscow, ul. Mokhovaya, 11, building 4, phone: +7(926) 278-88-04, E-mail: alum1@yandex.ru

The article presents the findings of the experiments aimed at studying neurochemical mechanisms of dorsal hippocampus in behaviorally active and passive animals. We took into account behavioral results in stress load dynamics as well as in subsequent post-stress period, determining dopamine, noradrenaline, glutamate and GABA in dialysates of dorsal hippocampus. This approach allows assessing the role of the identified neurochemical processes as mechanisms of psychoemotional stress or as mechanisms of reinforcement in satisfaction of motivation of avoiding exposure to stress.

Key words: functional systems theory; microdialysis; dopamine; noradrenalin; glutamate; GABA; behavior; stress

В соответствии с представлениями теории функциональных систем П. К. Анохина, получившей развитие в научной школе К. В. Судак-ова, достижение необходимого приспособитель-

Список литературы:

1. Балаболкин, М. И. Сахарный диабет / М. И. Балаболкин. — М.: Медицина, 1994. — 384 с.
2. Некоторые механизмы участия опиоидных пептидов в регуляции углеводного обмена / Г. К. Золотов [и др.] // Бюл. экпер. биол. и мед. — 1992. — Т. 113, № 3. — С. 257–259.
3. Колесник, Ю. М. Взаимоотношение гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и пептидергической систем у животных с экспериментальным сахарным диабетом / Ю. М. Колесник, А. В. Абрамов, О. В. Мельникова // Проблемы эндокринологии. — 1996. — № 1. — С. 34–37.
4. Взаимодействие симпатoadреналовой и опиоидной систем как регуляторный механизм, определяющий устойчивость сердца к повреждающему действию стресса / Ю. Б. Лишманов [и др.] // Успехи физиологических наук. — 2001. — № 4. — С. 73–80.
5. Пальчикова, Н. А. Количественная оценка чувствительности экспериментальных животных к диабетогенному действию аллоксана / Н. А. Пальчикова, В. Г. Селятицкая, Ю. П. Шорин // Проблемы эндокринологии. — 1987. — Т. 33, № 4. — С. 65–68.
6. Шараев, П. Н. Биохимические методы анализа показателей обмена биополимеров соединительной ткани (методические разработки) / П. Н. Шараев, В. Н. Пишков, Н. Г. Наумова. — Ижевск, 1990. — 14 с.

ного результата является системообразующим фактором в построении функциональных систем гомеостатического и поведенческого уровня. Поведение живых организмов строится на основе

удовлетворения ведущих потребностей с оценкой достигнутых результатов путем сравнения свойств достигнутого результата со свойствами необходимого результата, запрограммированного ранее в аппарате акцептора результатов действия [6]. При невозможности достижения результата происходит рассогласование свойств запрограммированного и полученного результатов, и возникает отрицательная эмоциональная реакция. При повторной невозможности достижения приспособительного результата формируется конфликтная ситуация, приводящая к развитию психоэмоционального стресса [5]. Нейрофизиологическим механизмом отрицательной эмоциональной реакции является активация мозговых зон рассогласования. При достижении необходимого результата и согласовании свойств достигнутого и запрограммированного результатов возникает положительная эмоциональная реакция. Нейрофизиологическим механизмом положительной эмоциональной реакции является активация мозговых зон подкрепления [1, 2, 6].

В основе положительных и отрицательных эмоциональных реакций, формирующихся при оценке индивидуумом достигнутого результата, лежат церебральные нейрохимические процессы. Таким образом, при исследовании нейрохимических механизмов психоэмоционального стресса и поведения необходимо учитывать мотивационное состояние и результативность поведения животных в экспериментальных условиях [4].

Метод микродиализа позволяет регистрировать внеклеточное содержание нейромедиаторов в различных отделах головного мозга в условиях свободного поведения животных. Это делает возможным изучение нейрохимической интеграции динамической смены различных состояний: при невозможности достижения полезного приспособительного результата – состояния психоэмоционального стресса, а при достижении результата по разрешению конфликтной ситуации – подкрепления при удовлетворении мотивации по ее избеганию.

Цель исследования: изучение гиппокампальных нейрохимических механизмов рассогласования в условиях неизбежной стрессорной нагрузки и подкрепления при удовлетворении мотивации по избавлению от стрессорного воздействия у активных и пассивных по поведению крыс.

Материалы и методы исследования. Опыты проведены на крысах-самцах Вистар, содержав-

шихся в стандартных условиях вивария со свободным доступом к корму и воде и режимом освещения с 8:00 до 20:00. В постановке экспериментов руководствовались правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных, утвержденных в ГУ НИИ нормальной физиологии имени П. К. Анохина.

После семисуточной адаптации к условиям вивария исследовали поведение крыс в тесте «Открытое поле». Время тестирования животных составило 3 минуты. По значениям параметров поведения крыс был рассчитан суммарный показатель активности животных, представлявший собой сумму центральных и периферических квадратов, стоек в центральной и периферической зонах поля, а также исследованных объектов. По величине этого показателя каждая крыса была отнесена в группу поведенчески активных, пассивных или промежуточных животных. Поведенчески активные в тесте «Открытое поле» крысы являются прогностически устойчивыми, а поведенчески пассивные – предрасположенными к нарушению физиологических функций в условиях стрессорных воздействий [3,7]. В группу активных по поведению крыс вошли 8 животных, группу пассивных составили 9 особей.

Стрессорную нагрузку моделировали путем фиксации животных за лапы на платформе в течение 1 часа с одновременным стохастическим электрокожным раздражением током силой 0,1–0,2 мА по порогу вокализации, частотой 50 Гц. Длительность периодов электрокожного раздражения была различной и равнялась 30 или 60 секундам, интервал между периодами раздражения варьировал от 90 до 180 секунд.

Содержание дофамина, норадреналина, глутамата с ГАМК в дорсальном гиппокампе определяли у крыс прижизненно в условиях свободного поведения методом микродиализа с последующей высокоэффективной жидкостной хроматографией с электрохимической детекцией.

Схема эксперимента включала в себя последовательный сбор восьми диализатов. Первые два диализата собирали у крыс в исходном состоянии. Значения веществ в двух исходных диализатах характеризовали исходный уровень содержания нейромедиаторов. В начале сбора третьего диализата животных фиксировали на платформе. Продолжительность фиксации составляла один час. Во время стрессорной нагрузки собирали третий, четвертый и пятый диализаты. После

освобождения животных производили сбор шестого, седьмого и восьмого диализатов. Содержание нейромедиаторов во время стрессорного воздействия (3–4–5 диализаты) и постстрессорного периода (6–7–8 диализаты) сравнивали с содержанием в исходных диализатах (1–2 диализаты).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием программы *Statistica 8.0* (*StatSoft Inc, USA*). Оценку достоверности различий проводили с помощью дисперсионного анализа для выявления вклада факторов стресса и активности с последующим попарным сравнением значений содержания нейромедиаторов с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни.

Результаты исследования и обсуждение.

Содержание дофамина в дорсальном гиппокампе у активных по поведению крыс с 40-й по 60-ю минуты стрессорной нагрузки возрастало по сравнению с исходными значениями в два раза ($p=0,0528144$) с последующим снижением к исходным значениям в течение начальных 40 минут постстрессорного периода. У пассивных по поведению крыс с 40-й по 60-ю минуты стрессорного воздействия содержание дофамина в дорсальном гиппокампе снижалось по сравнению с исходными значениями в два раза с последующим восстановлением до исходных значений также в начальные 40 минут постстрессорного периода ($p=0,011988$).

Содержание норадреналина в дорсальном гиппокампе у активных по поведению крыс во время часовой стрессорной нагрузки возрастало по сравнению с исходными значениями в 2,5 раза ($p=0,012455$). Во время часового постстрессорного периода содержание норадреналина было также выше исходных значений ($p=0,019972$). У пассивных по поведению крыс во время стрессорного воздействия содержание норадреналина в дорсальном гиппокампе достоверно не изменялось. Однако с 40-й по 60-ю минуты постстрессорного периода содержание норадреналина у пассивных крыс снижалось по сравнению с исходными значениями в два раза ($p=0,043115$).

Содержание глутамата в дорсальном гиппокампе у активных по поведению животных во время стрессорной нагрузки достоверно не изменялось, а с 20-й по 60-ю минуты постстрессорного воздействия снижалось по сравнению с исходными значениями в два раза ($p=0,027709$). У пассивных по поведению крыс содержание глутамата незначительно, однако достоверно возрастало по сравнению с исходными

значениями в начальные 20 минут стрессорного воздействия ($p=0,046400$) и в начальные 20 минут постстрессорного периода ($p=0,027709$).

Содержание ГАМК в дорсальном гиппокампе активных по поведению крыс в начале стрессорной нагрузки возрастало по сравнению с исходными значениями в 4 раза ($p=0,001401$), с последующим снижением в два раза в период с 40-й по 60-ю минуты постстрессорного периода ($p=0,043115$). У пассивных по поведению крыс содержание ГАМК с 40-й по 60-ю минуты стрессорной нагрузки снижалось по сравнению с исходными значениями в два раза ($p=0,027709$) с последующим восстановлением до исходных значений в течение часового постстрессорного периода.

Расшифровка мозговых механизмов поведения требует учета мотивационного состояния и результативности поведения организма в экспериментальных условиях [1, 4, 6]. Так например, в тесте водного лабиринта Морриса важным фактором является предъявление скрытой платформы, на которой животные могут удовлетворить ведущую в условиях плавания мотивацию самосохранения. В исследовании [8] в отделах гиппокампа и базолатеральной амигдалы был обнаружен ряд различий экспрессии генов нейропептида Y , соматостатина, холецистокинина, глутаматдекарбоксилазы 65 и 67 у крыс, которым предъявляли скрытую платформу в тесте водного лабиринта Морриса, и у животных, не имевших возможности на платформе удовлетворить мотивацию самосохранения. При этом у животных экспериментальных групп был выявлен также ряд однотипных изменений экспрессии некоторых генов и содержания кортикостерона в крови. Однотипные изменения мозговых и периферических процессов могут характеризовать неспецифическую стрессорную активацию адаптивных механизмов во время теста.

В данном исследовании был изучен нейромедиаторный профиль дорсального гиппокампа у активных и пассивных по поведению животных в динамике часовой иммобилизационной стрессорной нагрузки с электрокожным раздражением и последующего освобождения животных. В условиях иммобилизационной стрессорной нагрузки животные лишены возможности удовлетворить мотивацию самосохранения и избегания болевого раздражения. При окончании стрессорного воздействия и освобождении от иммобилизации животные удовлетворяют мотивацию самосохранения, получая возможность

свободного перемещения и избавляясь от болевого раздражения. Таким образом мы полагаем, что в начале постстрессорного периода на фоне вызванных стрессорной нагрузкой процессов можно зарегистрировать также нейрохимические механизмы, характеризующие достижение полезного приспособительного результата.

В начальные 20 минут постстрессорного периода было выявлено возрастание содержания глутамата в гиппокампе у пассивных по поведению крыс. В течение постстрессорного периода было обнаружено возрастание содержания норадреналина в дорсальном гиппокампе у активных по поведению крыс. Возрастание указанных нейромедиаторов по сравнению с исходными значениями было также выявлено во время стрессорного воздействия. Можно полагать, что гиппокампальные глутаматергические механизмы у пассивных по поведению животных и норадренергические у активных характеризуют процессы рассогласования результата поведения и также участвуют в механизмах, активирующихся при достижении результата поведения.

Во время постстрессорного периода обнаружено снижение содержания глутамата в дорсальном гиппокампе у активных по поведению крыс. Следует отметить, что достоверное снижение выявлено с 20-й по 60-ю минуты постстрессорного периода. Отставленный во времени характер изменения содержания внеклеточных нейромедиаторов, регистрируемых с помощью микродиализа, согласуется с представлениями о длительном временном характере процессов и функций мозга, регулируемых диффузной, или объемной нейропередачей [9]. Это позволяет предположить, что снижение содержания глутамата в дорсальном гиппокампе активных по поведению крыс может характеризовать нейрохимические механизмы достижения полезного приспособительного результата.

Содержание дофамина и ГАМК в дорсальном гиппокампе у активных по поведению крыс возросло во время стрессорной нагрузки с последующим возвращением к исходным значениям после ее окончания в течение постстрессорного периода. Можно полагать, что гиппокампальные дофамин- и ГАМКергические механизмы характеризуют процессы, вызванные стрессорной нагрузкой при рассогласовании результата поведения.

Таким образом, учет результативности поведения необходим при интерпретации получаемых экспериментальных данных. При этом

возможна дифференцировка обнаруживаемых физиологических процессов и их интерпретация как механизмов психоэмоционального стресса, формирующегося в случае рассогласования свойств программируемых и получаемых в экспериментальных условиях результатов, либо как механизмов подкрепления при удовлетворении ведущих мотиваций в случае согласования свойств ожидаемых и получаемых результатов. Гиппокампальные дофамин- и ГАМКергические механизмы у активных по поведению животных могут характеризовать процессы рассогласования свойств достигнутого результата, приводящие к развитию психоэмоционального стресса. Гиппокампальные норадренергические механизмы у активных животных и глутаматергические у пассивных особей вовлечены в процессы рассогласования результата поведения и в процессы подкрепления при достижении результата поведения. У активных по поведению крыс снижение содержания глутамата в дорсальном гиппокампе характеризует нейрохимические механизмы достижения полезного приспособительного результата на фоне вызванных стрессорной нагрузкой процессов.

Работа проведена при поддержке гранта РФФИ № 13-04-01908.

Список литературы:

1. **Андрианов, В.В.** Функциональная нейрохимия системоквантов поведения / В.В. Андриянов. – М.: Издательский дом «Русский врач», 2006. – 202 с.
2. Поведенческие, вегетативные и электрофизиологические корреляты аппарата акцептора результат действия / Б.В. Журавлев [и др.] // Вестник Российской академии медицинских наук. – 1985. – № 2. – С. 46–53.
3. **Коплик Е.В.** Метод определения критерия устойчивости крыс к эмоциональному стрессу / Е.В. Коплик // Вестник новых медицинских технологий. – 2002. – Т. 9, № 1. – С. 16–18.
4. Факторный анализ поведения экспериментальных животных в тесте «открытое поле» / А.А. Пермяков [и др.] // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2015. – Т. 18, № 1. – С. 91–97.
5. **Судаков, К.В.** Системные основы эмоционального стресса / К.В. Судаков, П.Е. Умрюхин. – М.: Гэотар-Медиа, 2010. – 105 с.
6. **Судаков К.В.** Адаптивный результат в функциональных системах организма / К.В. Судаков // Успехи современной биологии. – 2009. – Т. 129, № 1. – С. 3–9.
7. Паттерны поведения и мотивации у крыс с различной прогностической устойчивостью к стрессу / А.Д. Юдицкий [и др.] // Вестник Удмуртского университета. – 2014. – № 6-4. – С. 72–82.
8. Amygdala activation and GABAergic gene expression in hippocampal sub-regions at the interplay of stress and spatial learning / O. Hadad-Ophir [et al.] // Frontiers in Behavioral Neuroscience. – 2014. – V. 8. – P. 1–8. – doi: 10.3389/fnbeh.2014.00003
9. **Vizi, E.S.** Nonsynaptic communication in the central nervous system / E. S. Vizi, J. P. Kiss, B. Lendvai // Neurochemistry International. – 2004. – V. 45, N. 4. – P. 443–451.

УДК 612.215.3:616.831-005.1-092.4:612.819.911:612.393.3

М. А. Уракова, И. Г. Брындына

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра патологической физиологии

ВЛИЯНИЕ КАПСАИЦИНОВОЙ БЛОКАДЫ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА НА ГЕМОКОАГУЛЯЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ ЛЕГКИХ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ВНУТРИМОЗГОВОМ КРОВОИЗЛИЯНИИ

Уракова Мария Анатольевна — доцент кафедры кандидат медицинских наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммуна-
ров, 281, тел.: 8 (912)8729738, E-mail: urakova-mariya@yandex.ru; Брындына Ирина Георгиевна — заведующий
кафедрой доктор медицинских наук, профессор

*Показано, что внутримозговое кровоизлияние сопровождается снижением АЧТВ и ПВ как в артериальной (после лег-
ких), так и в венозной (до легких) крови. При истощении депо нейропептидов в капсаицин-чувствительных афферентах
блуждающих нервов изменения АЧТВ и ПВ в крови нивелируются. Полученные результаты показывают, что капсаицин-
чувствительные афференты вагуса играют важную роль в нарушениях коагуляционной активности легких после внут-
римозгового кровоизлияния.*

Ключевые слова: капсаицин; блуждающий нерв; коагуляционная активность; легкие

М. А. Urakova, I. G. Bryndina

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Pathological Physiology

EFFECT OF VAGUS NERVE CAPSAICIN BLOCKADE ON THE LUNG HEMOCOAGULATION ACTIVITY IN EXPERIMENTAL INTRACEREBRAL HEMORRHAGE

Urakova Mariya Anatol'evna — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommuna-
rov, 281; Bryndina Irina Georgievna — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor

*It is shown that intracerebral hemorrhage is accompanied by a decrease of APTT and PT both in arterial (after lung) and venous
(before lung) blood. After the depletion of neuropeptides in capsaicin-sensitive vagus afferents APTT and PT changes in blood are
leveled. The obtained results demonstrate that capsaicin-sensitive vagal afferents play an important role in the disorders of lung
hemocoagulation activity after the intracerebral hemorrhage.*

Key words: capsaicin; vagus nerve; coagulation activity; lung

К настоящему времени доказано, что чувстви-
тельные окончания могут выполнять не только
афферентную, но и «локальную эффекторную»
функцию, проявляющуюся местным выделени-
ем нейромедиаторов при стимуляции термина-
лей различными механическими и химическими
факторами [2]. Известно, что бронхолегочные
афферентные нервы представлены различными
типами сенсорных окончаний (медленно адапти-
рующиеся рецепторы растяжения, быстро адапти-
рующиеся рецепторы и рецепторы С-волокон)
[2]. В. J. Undem et al. [11] было показано наличие
двух разных подвидов С-волокон: иннервиру-
ющих слизистую оболочку дыхательных путей
и легочную паренхиму [11]. Примечательно, что,
несмотря на разное эмбриональное происхожде-
ние, оба подвида афферентных С-волокон, а так-
же быстро адаптирующие рецепторы обладают
выраженной чувствительностью к капсаицину
[11]. Специфическое взаимодействие капсаици-
на с афферентными волокнами осуществляется
через ваниллоидный рецептор, имеет дозозави-
симый характер и оказывает влияние на выделе-

ние нейропептидов из сенсорных окончаний, что
позволяет рассматривать капсаицин как тонкий
инструмент анализа «локальной эффекторной»
функции первичных афферентов [2].

Наряду с этим, значительный рост cerebro-
васкулярной патологии в последние годы и вы-
сокая частота легочных постинсультных ос-
ложнений обуславливает интерес к изучению
механизмов их развития [7]. Показано изменение
коагуляционной и метаболической активнос-
ти легких при сосудистой патологии головного
мозга в эксперименте [4,6]. Выявлено изменение
сурфактанта и водного баланса легких при внут-
римозговом кровоизлиянии в условиях капсаи-
циновой блокады блуждающего нерва [5].

Цель исследования: изучение влияния кап-
саициновой блокады блуждающего нерва на ко-
агуляционную активность легких при внутри-
мозговом кровоизлиянии.

Материал и методы исследования. Экспери-
ментальное исследование проведено на 29 кры-
сах-самцах массой 180–250 г. Опыты проводи-
лись с соблюдением требований Европейской

конвенции (Страсбург, 1986) по содержанию, кормлению и уходу за подопытными животными, а также выводу их из эксперимента и последующей утилизации. Внутримозговое кровоизлияние у животных первой группы ($n=10$) моделировали по Simard P. et al. [10] путем введения по стереотаксическим координатам $P=0,6$; $D=1,5$; $V=3,5$ [9] в латеральный желудочек мозга 160 мкл аутологичной крови. Кровь предварительно забирали из бедренной артерии и без добавления антикоагулянтов вводили в мозг в течение 20 минут [10]. В качестве контроля использовали крыс ($n=9$), которым по тем же координатам вводили 160 мкл 0,9% NaCl. Остальным животным ($n=10$) производили двустороннюю аппликацию 50 мкМ капсаицина («Sigma») на изолированную шейную часть блуждающих нервов в сочетании с внутримозговым кровоизлиянием [5]. Спустя 2 недели крыс выводили из эксперимента под этиминаловым наркозом (50 мг/кг), забирали у них артериальную (а) и венозную (в) кровь из левого и правого желудочка сердца соответственно. На гемоккоагулометре CGL2110 «Solar» с использованием стандартных методик определяли активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) и протромбиновое время (ПВ) в артериальной и венозной крови.

Обработка статистических данных выполнена на основе пакета прикладных компьютерных программ «Microsoft Excel 2007» и «Statistica 10». Достоверность отличий изучаемых параметров между группами оценивали с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни. Различия выборок считали статистически достоверными при уровне значимости $p \leq 0,05$. Данные представлены в виде среднего арифметического и стандартной ошибки среднего арифметического.

Таблица. Показатели гемоккоагуляционной активности легких при внутримозговом кровоизлиянии в условиях капсаициновой блокады блуждающего нерва.

Показатель	Контроль	Внутримозговое кровоизлияние	Внутримозговое кровоизлияние +аппликация капсаицина на блуждающий нерв
АЧТВ а	36,56 ± 2,07 ^{^^}	21,5 ± 1,35 ***	35,56 ± 1,13 ###
АЧТВ в	23,78 ± 1,30	17,1 ± 1,22 **	23,56 ± 0,96 ###
ПВ а	26,33 ± 1,25	16,3 ± 1,49 ***	24,89 ± 0,74 ###
ПВ в	17,22 ± 0,63 ^{^^}	13,2 ± 0,98 **	16,56 ± 0,83 ##
АЧТВ а/в	1,54 ± 0,05	1,26 ± 0,06 **	1,51 ± 0,07 #
ПВ а/в	1,53 ± 0,08	1,23 ± 0,05 **	1,51 ± 0,09 #

Примечание: АЧТВ – активированное частичное тромбопластиновое время, ПВ – протромбиновое время; [^] – достоверность различий по сравнению с венозной кровью; * – достоверность различий по сравнению с контролем; # – достоверность различий по сравнению с внутримозговым кровоизлиянием; 1 знак – $p < 0,05$, 2 знака – $p < 0,01$, 3 знака – $p < 0,001$

Результаты исследования и их обсуждение.

Изучение гемоккоагуляционной активности легких у контрольных животных показало снижение гемостатического потенциала крови после прохождения ею малого круга кровообращения (табл.), что согласуется с данными других авторов [3]. Так, выявлено, что, несмотря на синтез эндотелием легкого факторов как свертывающей, так и противосвертывающей системы, в физиологических условиях имеется тенденция к усилению гипокоагулирующих свойств артериальной крови («после легких») по сравнению с венозной («до легких»).

Внутримозговое кровоизлияние сопровождалось снижением показателей внутреннего (АЧТВ) и внешнего (ПВ) механизмов гемостаза как в артериальной, так и в венозной крови (см. табл.). При этом наблюдалось уменьшение гипокоагуляционного эффекта легких на артериальную кровь – снижались коэффициенты АЧТВ а/в и ПВ а/в (см. табл.).

Капсаициновая блокада блуждающего нерва устраняла гиперкоагуляционные изменения, выявленные при внутримозговом кровоизлиянии. При аппликации капсаицина на вагус происходило увеличение АЧТВ и ПВ артериальной и венозной крови по сравнению с данными у крыс без дополнительного воздействия (см. табл.) и восстановление их до контрольных значений (см. табл.). На фоне этого нормализовался гипокоагуляционный эффект легких – коэффициенты АЧТВ а/в и ПВ а/в не отличались от контроля (см. табл.).

Известно, что капсаицин, используемый местно (в нейротоксической дозе), вызывает раннее возбуждение первичных афферентов, следующую за этим десенситизацию, а впоследствии и деструкцию нейронов, что приводит к ослаблению синтеза и секреции нейропептидов из нервных окончаний [2].

Капсаицин, применяемый в наших экспериментах в нейротоксической дозе, вызывает снижение синтеза и секреции концентрирующихся в чувствительных терминалях блуждающего нерва нейропептидов – субстанции Р, кальцитонин-ген родственного пептида, нейрокина А. Учитывая данные о легком, как об одном из мест синтеза факторов внутреннего (VIII) и внешнего (VII) механизмов гемостаза [3], можно предположить усиление синтеза этих факторов при капсаициновой блокаде блуждающего нерва.

Таким образом, двусторонняя капсаициновая блокада блуждающего нерва нивелирует изменения коагуляционной активности легких, вызванные внутримозговым кровоизлиянием. Полученные результаты свидетельствуют об участии капсаицин-чувствительных афферентов блуждающего нерва в механизмах развития дисрегуляторной патологии легких при внутримозговом кровоизлиянии и требуют дальнейшего изучения.

Список литературы:

1. **Гриппи, М.А.** Патофизиология легких / М.А. Гриппи. – Бином, 1997. – 315 с.
2. **Золотарев, В.А.** Капсаицин-чувствительные афференты блуждающего нерва / В.А. Золотарев, А.Д. Ноздрачев // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2004. – № 87 (2). – С. 182–204.

УДК 612.451:615.9

А. А. Хусинов

Самаркандский государственный медицинский институт, Республика Узбекистан
Кафедра патологической физиологии

СИСТЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНОЙ РЕГУЛЯЦИИ НАДПОЧЕЧНИКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТОКСИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ

Хусинов Атабай Авезович — заведующий курсом доктор медицинских наук, профессор; 100139, г. Самарканд, ул. Самибаева, 15 А, тел.: +998915316593, +998913178003, код 0 (366)

При отравлении организма токсическими химическими веществами в системном характере нейроэндокринной регуляции наблюдаются дозозависимые двухфазные изменения в виде активации в ранних сроках отравления и истощения функции в его поздних сроках.

Ключевые слова: надпочечники; фосфорорганическое соединение

A. A. Khusinov

Samarkand State Medical Institute, Republic of Uzbekistan
Department of Pathological Physiology

SISTEM MECHANISMS OF HYPOPHYSIAL AND HYPOTHALAMIC REGULATION OF ADRENAL GLANDS IN CASE OF EXPOSURE TO TOXIC CHEMICAL FACTORS

Khusinov Atabai Avezovich — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor; 100139, Samarkand, ul. Samibaeva, 15A, phone: +998915316593, +998913178003, code 0 (366)

In poisoning by toxic chemical substances dose-dependent diphasic changes are observed in systemic character of neuroendocrinal regulation. The two phases include activation at an early stage of poisoning and exhaustion of the function at a late stage.

Key words: adrenal glands; organophosphorous compounds

При воздействии на организм различных экзо- и эндогенных патогенных факторов изменения происходят прежде всего в нейроэндокринной регуляции [1–5]. В связи с ухудшением

3. **Сыромятникова, Н.В.** Метаболическая активность легких / Н.В. Сыромятникова, В.А. Гончарова, Т.В. Котенко. – М.: «Медицина», 1987.

4. **Уракова, М.А.** Сурфактант и водный баланс легких при экспериментальном внутримозговом кровоизлиянии и ишемии головного мозга / М.А. Уракова, И.Г. Брындина // Вестн. Уральской мед. акад. науки. – 2014. – № 48 (2). – С. 187–189.

5. **Уракова, М.А.** Сурфактант и водный баланс легких при внутримозговом кровоизлиянии в условиях капсаициновой блокады блуждающего нерва / М.А. Уракова, И.Г. Брындина // Рос. физиол. журн. им. Сеченова. – 2015. – № 101 (3). – С. 308–315.

6. Метаболическая и коагуляционная активность легких при экспериментальном ишемическом и геморрагическом инсультах / М.А. Уракова [и др.] // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т. 16, № 5 (4). – С. 1330–1333.

7. **Широков, Е.А.** Профилактика инсульта: актуальные проблемы и новые тенденции / Е.А. Широков // Русский медицинский журнал. – 2013. – № 10. – С. 466–469

8. **Gould, D.A.** The role of the pulmonary afferent receptors in producing hemodynamic changes during hyperinflation and endotracheal suctioning in an oleic acid-injured animal model of acute respiratory failure / D.A. Gould, M.M. Baun // Biol. Res. Nurs. – 2000. – № 1 (3). – С. 179–189.

9. **Paxinos, G.** The rat brain in stereotaxic coordinates / G. Paxinos, Ch. Watson // Sydney: Acad. Press. – 1998.

10. Inflammation of the choroid plexus and ependymal layer of the ventricle following intraventricular hemorrhage / P.F. Simard [et al.] // Transl. Stroke Res. – 2011. – № 2 (2). – С. 227–231.

11. **Undem, B.J.** Subtypes of vagal afferent C-fibres in guinea-pig lungs / B.J. Undem, B. Chuaychoo, M-G Lee // J. Physiol. – 2004. – № 556 (Pt 3). – С. 905–917.

экологической обстановки в окружающей среде изучение механизмов этой регуляции при воздействии на организм химических токсических веществ приобретает большое значение.

Цель исследования: изучение механизмов гипоталамо-гипофизарной регуляции надпочечников, как периферической эндокринной железы, при воздействии на организм различных доз фосфорорганического пестицида антио.

Материал и методы исследования. Исследования проведены на 52 собаках и 54 кроликах. В качестве токсического вещества для отравления организма применялось фосфорорганическое соединение (ФОС) антио. Препарат подавали через рот. Отравление экспериментальных животных проводилось ФОС антио в дозах 1/10 ЛД₅₀ (острые опыты) и 1/100 ЛД₅₀ (хронические опыты). Продолжительность отравления составляла от 10 дней до 1; 2; 3; 6,5 месяцев. Морфологические и морфометрические исследования состояния нейросекреции (супраоптическое) и ПВЯ (паравентрикулярное ядро) переднего гипоталамуса, а также нейрогипофиза, проводились в серийных парафиновых срезах, приготовленных из указанных участков гипоталамуса и гипофиза, а также из пучковой зоны коры надпочечников. Препараты красились гематоксилин-эозином, ПАФ+азаном и на липиды – черным суданом. Изучение гормонального статуса коры надпочечников проводилось путём определения содержания глюкокортикоидных гормонов коры надпочечников (кортизола, кортикостерона и 11-ОКС) в периферической крови и в крови, непосредственно оттекающей от надпочечников. Часть этих исследований проводилась на кафедре патофизиологии СамМИ, а часть – в лаборатории института эволюционной физиологии и биохимии (зав. академик РАН А. Л. Поленов) имени И. М. Сеченова (Санкт-Петербург).

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о том, что отравление организма ФОС антио вызывает существенные изменения со стороны нейроэндокринной регуляции. Эти изменения, по нашим данным, носят системный характер. В ранних стадиях отравления (через 10 дней, 1 месяц) отмечается функциональная активация гипоталамической нейросекреции. Об этом свидетельствует преобладание количества светлых нейросекреторных клеток (НСК), увеличение объема ядра и ядрышек, уменьшение содержания нейросекреторного материала (НСМ) в НСК и в задней доле гипофиза (ЗДГ). В этой стадии отравления отмечалась значительная активация и пучковой зоны коры надпочечников, которая характери-

зовалась увеличением содержания гормонов (гидрокортизона, кортикостерона и 11-ОКС) как в периферической крови, так и в крови, непосредственно оттекающей от надпочечников. Увеличивалось так же соотношение кортизола к кортикостерону и скорость секреции гормонов. Морфологически активация функции коры надпочечников проявлялась расширением пучковой зоны, увеличением объема ядер, наличием большого количества клеток с фигурами митоза. Кроме этого уменьшалось содержание липидов, обнаруживались много аденом в капсуле надпочечников, которые в последнее время, по данным литературы, так же считаются одним из признаков активации коры надпочечников.

В поздние сроки отравления (через 3 и 6,5 месяцев) отмечались признаки истощения гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы (ГГНС) и коры надпочечников. При этом в крупноклеточных ядрах гипоталамуса увеличивался процент темноокрашивающихся клеток, уменьшался размер ядрышек. В ЗДГ наблюдалось уменьшение содержания НСМ в тельцах Герринга. Характерными были также дегенеративные и дистрофические изменения НСК, увеличение количества пикноморфных клеток, явления эндоцеллюлярного, перицеллюлярного и периваскулярного отеков и др. Все эти изменения более выраженными оказались при отравлении антио в дозе 1/10 ЛД₅₀, чем в дозе 1/100 ЛД₅₀. Со стороны коры надпочечников в более поздних сроках отравления выявлялись так же признаки угнетения функции с тенденцией к ее истощению, о котором свидетельствовало появление очагов кариопикноза и зон некробиоза и некроза клеток в пучковой зоне, отмечалось увеличение содержания липидов и снижение активности щелочной фосфатазы.

Выводы. 1. Сложившиеся эволюционно сложные механизмы регуляции гормональной функции периферических эндокринных желез гипоталамическими нейросекретами (нейрогормонами) носят, по нашим данным, системный характер.

2. Для надпочечников, как периферической эндокринной железы, системный характер регуляции представляется схематично так: нейросекрет (нейрогормон) гипоталамуса кортиколиберин → кортикотропин аденогипофиза → секреция глюкокортикоидных гормонов (кортизола и др.) надпочечников.

3. При отравлении организма токсическими химическими веществами в системном характере

ре нейро-эндокринной регуляции наблюдаются двухфазные изменения в виде активации в ранних сроках отравления и истощения функции в его поздних сроках. Эти изменения дозозависимы.

Список литературы:

1. Акмаев, И. Г. Современные представления о взаимодействиях регулирующих систем: нервной, эндокринной и иммунной / И. Г. Акмаев // Успехи физиологических наук. – 1996. – Т. 27, № 1.
2. Ашмарин, И. П. Нейропептиды в синаптической передаче / И. П. Ашмарин, М. А. Каменская // ВИНТИ. Серия физиолог. чел. жив. – 1988. – 34. – 184 с.

3. Поленов, А. Л. Трансвентрикулярный путь распространения гипоталамических нейрогормонов – древнейший механизм нейрогормональной регуляции / А. Л. Поленов, М. С. Константинова // Журн. эвол. биохим. и физиол. – 1990. – Т. 26, № 3. – С. 405–420

4. Сентаготаи, Я. Анатомический атлас человеческого тела: пособие в 3-х томах / Ф. Кишш, Я. Сентаготаи; под ред. Я. Сентаготаи. – М.: Медицина, 1973. – 842 с.

5. Хусинов А. А., 2001.

6. Selye, H. Stress in health and disease / H. Selye. – Boston; London, 1976.

УДК 612.451:615.9

Н. Н. Чучкова^{1,2}, Н. В. Кормилина¹, А. А. Кавуненко¹, М. А. Васильев¹, А. Г. Волкова¹

¹ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра биологии с экологией

²ФГБУН Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, Свердловская область
Лаборатория иммунопатофизиологии

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ГОМОЦИСТЕИНА НА ДИНАМИКУ КИСЛОТНОГО ГЕМОЛИЗА

Чучкова Наталья Николаевна – заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор ведущий научный сотрудник лаборатории иммунопатофизиологии; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: (3412) 91-82-87 доб. 254; E-mail: biologya@igma.udm.ru; Кормилина Наталья Владимировна – старший преподаватель, кандидат биологических наук; Кавуненко Андрей Андреевич – студент лечебного факультета; Васильев Михаил Александрович – студент лечебного факультета; Волкова Анастасия Григорьевна – студент лечебного факультета

Установлен дозозависимый эффект воздействия гомоцистеина на динамику кислотного гемолиза, выявлено повреждающее влияние низких доз аминокислоты на эритроцитарную мембрану in vitro.

Ключевые слова: кислотный лизис эритроцитов; гомоцистеин

N. N. Chuchkova^{1,2}, N. V. Kormilina¹, A. A. Kavunenko¹, M. A. Vasilyev¹, A. G. Volkova¹

¹Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Biology and Ecology

²Institute of Immunology and Physiology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Sverdlovsk region
Laboratory of Immunopathophysiology

THE EFFECT OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF HOMOCYSTEINE ON THE DYNAMICS OF ACID HEMOLYSIS

Chuchkova Natalia Nikolaevna – Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Immunopathophysiology; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: (3412) 91-82-87 ext. 254; biologya@igma.udm.ru; Kormilina Natalia Vladimirovna – Senior Lecturer, Candidate of Biological Sciences; Kavunenko Andrey Andreevich – Student of the Faculty of General Medicine; Vasilyev Mikhail Alexandrovich – Student of the Faculty of General Medicine; Volkova Anastasia Grigorievna – Student of the Faculty of General Medicine

A dose-dependent effect of homocysteine on the dynamics of acid hemolysis has been established; a damaging impact of low doses of amino acids on erythrocyte membrane has been revealed in vitro.

Key words: acid lysis of erythrocytes; homocysteine

Гомоцистеин (ГЦ) – природная незаменимая серосодержащая аминокислота, находящаяся в плазме преимущественно в связанной с белками форме (около 80%). Свободный ГЦ присутствует в небольших количествах – 1–2%. Повышение уровня гомоцистеина крови на 5 мкмоль/л приводит к увеличению риска атеросклеротического поражения сосудов на 80% у женщин и на 60% у мужчин. Наиболее известные формы

повреждающего действия гипергомоцистеинемии являются следствием гомоцистеин-опосредованного окислительного стресса [1]. Механизмы повреждающего действия ГЦ на мембрану клетки во многом остаются неясными. В одной из последних работ предполагается роль *S-nitrosylation* в ингибиции сосудистых белков и, как следствие участия их в мембранном трафике [3]. Примечательно, что ГЦ индуцирует гибель гли-

альных клеток человека даже в условиях незначительной гипергомоцистеинемии [2].

Цель исследования: выяснить влияние го-моцистеина и его концентраций, соответствующих норме (5 мкмоль/л) и умеренной гипергомоцистеинемии (30 мкмоль/л) на кислотную резистентность эритроцитарной мембраны.

Материал и методы исследования. Для анализа действия аминокислоты на состояние эритроцитов в работе использована оценка кинетических параметров кислотного гемолиза. Для исследования были выбраны 12 белых беспородных крыс (*Rattus Norvegicus Berk*). Забор крови осуществляли транкардиально. Кислотный гемолиз производили по И. А. Терскову и И. И. Гительзону (1957). Для достижения поставленной цели и решения задач исследования использовали раствор DL-гомоцистеина (*Sigma-Aldrich*) в концентрации 140 мг/мл и 410 мг/мл. Результаты обрабатывались статистически с использованием стандартной программы *Statistica 6*.

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные данные о динамике кислотного гемолиза в сравнении свидетельствуют о значительном влиянии го-моцистеина даже небольших концентраций (соответствующих норме его представительства в крови) на эритроцитарную мембрану. Контрольный ряд параметров кислотного гемолиза (интервал 1 минута): $1,446 \pm 0,026$ ($\sigma=0,058$); $1,38 \pm 0,034$ ($\sigma=0,076$); $1,3 \pm 0,042$ ($\sigma=0,093$); $1,24 \pm 0,037$ ($\sigma=0,082$); $1,0 \pm 0,041$ ($\sigma=0,093$); $0,88 \pm 0,025$ ($\sigma=0,057$); $0,84 \pm 0,025$ ($\sigma=0,056$); $0,78 \pm 0,025$ ($\sigma=0,057$); $0,736 \pm 0,021$ ($\sigma=0,047$); $0,698 \pm 0,014$ ($\sigma=0,033$); $0,684 \pm 0,019$ ($\sigma=0,042$). Эритроциты животных, которые были проинкубированы с го-моцистеином в концентрации, соответствующей нормальному его

содержанию в крови, представлены следующим рядом данных: $1,4 \pm 0,001$ ($\sigma=0,0001$); $1,183 \pm 0,017$ ($\sigma=0,029$); $1,017 \pm 0,017$ ($\sigma=0,029$); $0,933 \pm 0,017$ ($\sigma=0,028$); $0,8 \pm 0,001$ ($\sigma=0,001$); $0,673 \pm 0,018$ ($\sigma=0,031$); $0,58 \pm 0,011$ ($\sigma=0,02$); $0,44 \pm 0,011$ ($\sigma=0,02$); $0,377 \pm 0,009$ ($\sigma=0,015$); $0,306 \pm 0,009$ ($\sigma=0,015$); $0,28 \pm 0,012$ ($\sigma=0,021$), что свидетельствует о выраженном гемолизе, ускорении его интенсивности и скорости, начиная со 2-й минуты воздействия ГЦ, отсутствии *lag*-фазы, значения постоянно-го светопоглощения снижены в данной группе в 2,4 раза, что свидетельствует о разрушении популяции даже наиболее резистентных эритроцитов. Динамика кислотного гемолиза при воздействии концентрации 30 мкмоль/л аналогична вышеописанному и выражается следующим образом: $1,15 \pm 0,029$ ($\sigma=0,05$); $0,883 \pm 0,060$ ($\sigma=0,104$); $0,767 \pm 0,029$ ($\sigma=0,050$); $0,477 \pm 0,042$ ($\sigma=0,074$); $0,267 \pm 0,033$ ($\sigma=0,057$); $0,213 \pm 0,024$ ($\sigma=0,042$); $0,16 \pm 0,026$ ($\sigma=0,046$); $0,12 \pm 0,031$ ($\sigma=0,056$); $0,1 \pm 0,021$ ($\sigma=0,036$); $0,037 \pm 0,014$ ($\sigma=0,025$); $0,053 \pm 0,014$ ($\sigma=0,025$). Таким образом, в ходе экспериментальной работы установлен дозозависимый эффект воздействия ГЦ на динамику кислотного гемолиза, выявлено повреждающее влияние даже незначительных доз аминокислоты на эритроцитарную мембрану.

Список литературы:

1. Меситов, М. В. Тканеспецифичные особенности экспрессии генов, ассоциированных со стрессом эндоплазматического ретикулаума под действием го-моцистеина: автореф. дисс... канд. биол. наук / М.В. Меситов. – М., 2012. – 26 с.
2. Effect of homocysteine on survival of human glial cells / H. Škovierová [et al.] // *Physiol Res*. 2015 Mar 24. [Epub ahead of print].
3. Hypercysteinemia promotes atherosclerosis by reducing protein S-nitrosylation / Y. Chen [et al.] // *Biomed Pharmacother*. – 2015. – Mar; 70:253–9. doi: 10.1016/j.biopha.2015.01.030. Epub 2015 Feb 7.

УДК 378.37:612.017.3:616.8

Ф. А. Шукуров

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Республика Таджикистан
Кафедра нормальной физиологии

МЕЖЛИЧНОСТНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ВЕГЕТАТИВНЫЙ СТАТУС В ОЦЕНКЕ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ

Шукуров Фируз Абдуфаттоевич — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; 734003, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139, тел.: +992907903883, E-mail: fshukurov@yandex.ru

Изучали состояние автономной нервной системы и межличностные отношения у студентов в процессе их обучения. По соотношению показателей реактивной и личностной тревожности выделено 4 группы студентов с различными типами межличностных отношений, отражающие их мотивированность и адекватность деятельности, а также стабильность нервных процессов. При сравнительном анализе этих типов с полученными корреляционными ритмограммами нами выделены три основные типы адаптации к действию эмоционального стресса с учетом индивидуальных особенностей для своевременной диагностики донозологических состояний, когда происходит нарушение адаптационных возможностей организма.

Ключевые слова: реактивная и личностная тревожность; корреляционные ритмограммы; автономная нервная система; адаптация

F. A. Shukurov

Tajik State Medical University named after Abu Ali ibn Sina, Republic Tajikistan
Department of Normal Physiology

INTERPERSONAL RELATIONSHIPS AND VEGETATIVE STATUS IN EVALUATING ADAPTATIONAL CAPACITY OF STUDENTS

Shukurov Firuz Abdufattoevich — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences Professor; 734003, Dushanbe, avenue Rudaki, 139, phone: +992907903883, E-mail: fshukurov@yandex.ru

We studied the state of the autonomic nervous system and interpersonal relationships in students during their training. According to the relation between the indicators of reactive and personal anxiety we identified 4 groups of students with different types of interpersonal relationships that reflect their motivation and the adequacy of the activities, as well as the stability of the nervous processes. Comparative analysis of these types using the obtained correlation rhythmograms has allowed us to determine three basic types of adaptation to emotional stress, taking into account individual characteristics; in its turn it allows timely diagnosis of pre-natological condition when disturbance of adaptational capacities of the organism occurs.

Key words: reactive and personal anxiety; rhythmogram correlation rhythmograms; autonomic nervous system; adaptation

Успешное решение задач по подготовке высококвалифицированных кадров тесно связано с укреплением и охраной здоровья молодых людей [1, 3]. Личностные характеристики студентов существенно влияют на мотивационную основу деятельности и их ценностные характеристики. Исследование закономерностей психической адаптации позволяет выявить значимые связи между эффективностью этой адаптации, её особенностями и состоянием психического гомеостаза [2, 4].

Цель исследования: комплексное изучение состояния автономной нервной системы во взаимосвязи с межличностными отношениями, характеризующими устойчивость студентов к эмоциональному стрессу.

Материал и методы исследования. Нами обследовано 480 студентов, у которых изучали состояние автономной нервной системы по корреляционным ритмограммам (КРГ). Для оценки типов межличностных отношений использовали тест Спилбергера, адаптированный Ю. Л. Ханиным [5] с определением уровня личностной (ЛТ) и реактивной (РТ) тревожности.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ реактивной и личностной тревожности показал, что у 66% студентов отмечается высокая степень ЛТ, что свидетельствует о склонности к невротическим срывам и снижении мотивационной деятельности. У 31% — умеренная степень ЛТ, что свидетельствует об адекватной реакции на эмоциональный стресс и хорошую мотивационную оценку ситуации. По соотношению показателей ЛТ и РТ были выделены 4 группы студентов: 1 группа — студенты, у которых показатели РТ гораздо выше, чем показатели ЛТ с высокой мотивированнос-

тью и нарушением адекватности деятельности; 2 группа — студенты, у которых показатели РТ меньше ЛТ с низкой мотивированностью и высокой склонностью к срывам; 3 группа — студенты, у которых показатели РТ и ЛТ высокие с выраженным проявлением невротических симптомов и нестабильностью нервных процессов; 4 группа — студенты, у которых показатели РТ и ЛТ умеренные, выражена стабильность нервных процессов, уверенные в себе.

Распределение студентов по отношению показателей РТ и ЛТ:

- 1 группа — 34 студента (7,1%);
- 2 группа — 256 студентов (53, 3%);
- 3 группа — 112 студентов (23,3%);
- 4 группа — 78 студентов (16,3%).

Каждый второй студент (53%) имеет низкую мотивацию к деятельности и склонен к срывам. Лишь каждый шестой студент (16%) уверен в себе, у них отмечается стабильность нервных процессов, адекватная реакция на любой стресс и высокая степень самооценки мотивационной деятельности. Обращает на себя внимание, что у каждого 4–5-го студента (23%) отмечается проявление невротических симптомов, нестабильность нервных процессов и высокое психоэмоциональное напряжение, что может вызвать нервный срыв в любой ситуации. Заметим, что у незначительной части студентов (3%) отмечен большой разрыв между показателями ЛТ и РТ (низкий показатель РТ и высокий ЛТ). Это указывает на неадекватность реакции на ситуацию и является показателем активного вытеснения личностных характеристик с целью показать себя «в лучшем свете».

Наибольшее эмоциональное напряжение и наименьшую результативность при ответе показали

студенты, у которых высокая мотивация достижения сочеталась с высокой тревожностью. Более детальный анализ показал, что у многих из этих испытуемых происходило изменение показателей автономной нервной системы, что характерно именно для непродуктивной тревоги. По-видимому, сочетание такой высокой тревожности с высокой мотивацией достижения обуславливает дезорганизацию поведения вследствие избыточного эмоционального напряжения, которое не способствует целенаправленной деятельности. Причиной низкой продуктивности может быть либо качественная особенность тревожности (которая может отражать состояние отказа от поиска), либо чрезмерная выраженность эмоционального напряжения, приводящая к хаотическому, нецеленаправленному поведению. Это подтверждается тем, что лица с таким сочетанием тревожности и мотивации к достижению цели хуже справляются со сложными психомоторными и логическими задачами. Напротив, в группе, характеризующейся высокой мотивацией достижения и низкой тревожностью, уровень эмоционального напряжения был ниже, а результаты экзаменов – выше. При сочетании низкой мотивации достижения цели с низким уровнем тревоги успеваемость ниже, чем у тех студентов, у которых низкая мотивация достижения сочетается с высокой тревожностью. Вероятно, высокая тревожность побуждает студентов со слабой мотивацией достижения проявить все же некоторую активность в подготовке к экзаменам и мобилизоваться.

Анализ КРГ позволил выделить 4 типа, каждый из которых отражает тип взаимодействия отделов автономной нервной системы (АНС) и степень напряжения регуляторных механизмов. Для лиц с первым типом КРГ характерно состояние организма с достаточно высоким функциональным резервом. Для лиц со вторым и третьим типами КРГ характерна различная степень выраженности напряжения регуляторных механизмов с повышением активности симпатно-адреналовой системы организма. Для лиц с четвертым типом КРГ характерно снижение функциональных возможностей организма с проявлением недостаточности защитно-приспособительных механизмов.

В результате исследования выявлено (табл.), что самой многочисленной на фоне обучения и на фоне стресса остается группа студентов с КРГ III типа (соответственно 48,3% и 42,3%). I тип КРГ на фоне обучения встречается у 18,4%, а при эмоциональном стрессе резко снижается до 5,8%.

Таблица. Частота встречаемости типов КРГ в процессе обучения и при эмоциональном стрессе, %

Тип КРГ	I тип	II тип	III тип	IV тип
Фон	18,4	13,3	48,3	20
Экзамен	5,8	13,6	42,3	38,3

IV тип КРГ на фоне обучения встречается у 20% студентов, то есть у каждого пятого студента отмечается резко выраженная степень напряжения регуляторных систем. Во время эмоционального стресса почти вдвое увеличивается количество студентов с IV типом и составляет 38,3%. Следует отметить, что по мере удаления от I типа увеличивается степень напряжения регуляторных механизмов организма, и повышается влияние симпатического отдела автономной нервной системы.

Сравнительный анализ КРГ с РТ и ЛТ показывает, что во всех группах отмечается различная степень напряжения регуляторных механизмов. При этом наибольшая степень напряжения регуляторных механизмов (III–IV типы КРГ) отмечается у студентов с высоким уровнем РТ и ЛТ и наименьшая степень (I–II типы КРГ) отмечается у студентов с низким уровнем РТ и ЛТ. Мы полагаем, что несоответствие уровней РТ и ЛТ с выраженностью напряжения регуляторных механизмов (когда высокому уровню РТ и ЛТ соответствует умеренная или низкая степень напряжения регуляторных механизмов и низкому и умеренному уровню РТ и ЛТ соответствует высокая степень регуляторных механизмов) свидетельствует о незавершенности процессов адаптации. Наиболее адаптированными следует считать те лица, у которых I тип КРГ совпадает с умеренным уровнем РТ и ЛТ. Элементы декомпенсации отмечаются у лиц с IV типом КРГ и высоким уровнем РТ и ЛТ. Взаимокомпенсация вегетативных систем и психических функций отмечается у лиц с I–II типом КРГ и высоким уровнем РТ и ЛТ, либо у лиц с III–IV типом КРГ и умеренным уровнем РТ и ЛТ.

Сравнительная характеристика межличностных отношений и состояния АНС позволила выделить следующие типы адаптации, отражающие индивидуальные особенности организма по психо-вегетативному статусу:

1) адаптация полностью завершена, когда умеренному и низкому уровню ЛТ и РТ соответствует нормотонический и ваготонический тип взаимодействия отделов АНС (I–II типы КРГ);

2) адаптация не завершена, но протекает адекватно: а) когда умеренному и низкому уровню

ЛТ и РТ соответствует симпатикотонический тип взаимодействия отделов АНС (III–IV типы КРГ); б) высокому уровню ЛТ и РТ соответствует нормотонический и ваготонический тип взаимодействия отделов АНС (I–II типы КРГ);

3) дезадаптация – нарушение адаптационных возможностей организма, когда высокому уровню ЛТ и РТ соответствует симпатикотонический тип взаимодействия отделов АНС (III–IV типы КРГ).

Таким образом, комплексное исследование состояния автономной нервной системы и межличностных отношений позволяет выделить три основных типа адаптации к действию эмоционального стресса с учетом индивидуальных особенностей и своевременно диагностировать донозоло-

гическое состояние, когда происходит нарушение адаптационных возможностей организма.

Список литературы:

1. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Береснева. – М.: Из-во РУДН, 2006. – С. 283
2. Абульханов, В.В. Адаптация и дезадаптация / В.В. Абульханов // Клини. Мед. – 2002. – № 5. – С. 3–15.
3. Шукуров, Ф.А. Состояние автономной нервной системы, личностной и реактивной тревожности у студентов при эмоциональном стрессе / Ф.А. Шукуров, Н.Х. Меликова // Научные труды I съезда физиологов СНГ. – Сочи, Дагомыс, 2005. – С. 283
4. Шукуров, Ф.А. Стрессоустойчивость и адаптационные возможности студентов / Ф.А. Шукуров // Научные труды IV съезда физиологов СНГ. – Москва-Сочи, 2014. – С. 266
5. Ханин, Ю.Л. Краткое руководство к применению шкалы Р и ЛТ Ч.Д. Спилбергера / Ю.Л. Ханин. – Л.: Ленин-тек, 1981. – С. 70–85

УДК 378.37:612.017.3:612.821.3

Ф. А. Шукуров, З. У. Арабова, С. Н. Арабзода

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Республика Таджикистан
Кафедра нормальной физиологии

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СТУДЕНТА К ДЕЙСТВИЮ СТРЕССА

Шукуров Фируз Абдуфаттоевич — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; 734003, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139, тел.: +992907903883, E-mail: fshukurov@yandex.ru; Арабова Зульфира Умаржоновна — ассистент кафедры; Арабзода Сарвиноз Нозировна — ассистент кафедры

Изучали адаптационные возможности студентов в условиях физического (высокогорная гипоксия) и эмоционального стресса. Сравнительный анализ типов корреляционных ритмограмм с их переносимостью к условиям высокогорья показывает, что динамику КРГ можно использовать для оценки адаптационных возможностей организма с учетом его индивидуальных особенностей. При анализе показателей экстраверсии-интроверсии выявили, что отношение показателей экстраверсии (Э) к нейротизму (Н) можно использовать для оценки адаптационных возможностей организма к действию стресса.

Ключевые слова: корреляционные ритмограммы; длительность индивидуальной минуты; экстраверсия-интроверсия; нейротизм

F. A. Shukurov, Z. U. Arabova, S. N. Arabzoda

Tajik State Medical University named after Abu Ali ibn Sina, Republic Tajikistan
Department of Normal Physiology

ASSESSMENT AND PREDICTION OF ADAPTATIONAL CAPACITIES OF STUDENTS TO THE EXPOSURE TO STRESS

Shukurov Firuz Abdulfattoevich — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor; 734003, Dushanbe, avenue Rudaki, 139, phone: +992907903883, E-mail: fshukurov@yandex.ru; Arabova Zulfira Umarzhonovna — Lecturer; Arabzoda Sarvinovz Nozirovna — Lecture

We have studied adaptational capacities of students in physical (alpine hypoxia), and emotional stress. Comparative analysis of the types of correlation rhythmograms with the tolerance to conditions of high mountains shows that the dynamics of correlation rhythmogram can be used to assess adaptational capacities of the organism, taking into account its individual characteristics. Analysis of indicators of extraversion-introversion shows that the ratio of indicators of extraversion (E) to neurotism (N) can be used to assess the adaptational capacities of an organism to the exposure to stress.

Key words: correlation rhythmograms; the duration of individual minute; extraversion-introversion; neurotism

Известно, что студенты начальных курсов оказываются в сложной ситуации, попадая после школьной скамьи в новые условия деятельности и вступая в новые социальные отношения [1, 2]. В процессе адаптации человека к действию любого стресса необходимо своевременно диагностировать донозологическое состояние,

при котором мобилизация функциональных систем организма превышает функциональный резерв. Дальнейшее действие стресса вызывает патологические изменения.

По соотношению отделов автономной нервной системы (АНС) можно оценить адаптационные возможности организма к действию

стресса [3, 7]. Одним из объективных методов определения типов взаимодействия симпатического и парасимпатического отделов АНС является метод последовательного попарного анализа интервалов *RR* с построением корреляционных ритмограмм [4]. Кроме того, данная методика позволяет судить о регуляторных механизмах CCC и об адаптационно-приспособительной деятельности индивидуума, оценить его резервные возможности [5, 7]. Используя данную методику, можно обнаружить не только изменения вегетативных функций, но и индивидуально оценить уровень напряжения этих функций, т. е. судить о степени выраженности эмоционального стресса. Известно, что психо-эмоциональная нагрузка сопровождается различными хронобиологическими сдвигами. При адекватном восприятии времени человек способен правильно распределять свои действия во времени, что является одним из ценных качеств личности и позволяет правильно организовать производственный, а также учебный процесс.

Цель исследования: изучение психо-вегетативного статуса студентов с выявлением количественных критериев в оценке их адаптационных возможностей при действии физического и эмоционального стресса.

Материал и методы исследования. Нами было обследовано 27 студентов II–IV курсов в период прохождения летней школы на высоте 2400 м над уровнем моря (физический стресс) и 240 студентов второго курса в процессе обучения и перед экзаменами (эмоциональный стресс). У всех обследованных определяли степень тревожности по тесту Тейлор и длительности индивидуальной минуты (ДИМ). По тесту Тейлор выявляли общую тревожность, складывающуюся из трех ее различных видов: социальной, нервной и соматической. Общая тревожность до 13 баллов оценивается как нормальная; 14–20 – повышенная; 21 и более – высокая. Для определения ДИМ испытуемому предлагалось по сигналу экспериментатора мысленно просчитать или просто прочувствовать отрезок времени 60 сек.

По тесту Айзенка оценивали степень выраженности экстраверсии (Э) и нейротизма (Н). Кроме того, исследовали отношение Э/Н, по данному показателю нами выделено три группы: 1 гр. – со значением Э/Н 1 и более; 2 гр. – 0,51–0,99; 3 гр. – 0,5 и менее. Для оценки состояния автономной нервной системы всем

обследованным регистрировали 2 минутную запись ЭКГ на кардиоинтервалографе с автоматической регистрацией корреляционной ритмограммы (КРГ).

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе исследования типов ВНД по тесту Айзенка все обследованные нами студенты разделились следующим образом: нестабильные экстраверты (холерики) составили 30,3% от общего числа; нестабильные интроверты (меланхолики) – 60,6%, стабильные экстраверты (сангвиники) и стабильные интроверты (флегматики) – по 5,1%. По результатам теста Тейлор обнаружено, что нормальная тревожность присутствует лишь у 2,5% студентов; повышенная – у 19,2%; высокая – у 78%, из них 13,3% проявляют очень высокую тревожность от 30 до 36 баллов. Анализ структуры высокой и повышенной тревожности показывает, что ведущим компонентом является нервная тревожность, обнаруживаемая в 82,6% случаев у студентов с повышенной и в 75,6% – у студентов с высокой и очень высокой тревожностью. Сравнительный анализ тревожности со средними значениями экстраверсии-интроверсии (Э), нейротизма (Н) и отношения Э/Н показывает, что у студентов с нормальной тревожностью показатель экстраверсии является наиболее выраженным – 19 баллов, а у студентов с очень высокой тревожностью этот показатель самый низкий и составляет 9,7 балла; у студентов с повышенной и высокой тревожностью этот показатель существенно не изменяется: 11,3 и 11,2 соответственно (табл. 1).

Обращает на себя внимание динамика отношения Э/Н. Наиболее выражено это соотношение у студентов с нормальной тревожностью – 1,68 и наименьшее значение этого показателя обнаружено у студентов с очень высокой тревожностью – 0,68. Полученные результаты позволяют констатировать, что лица, у которых значение соотношения Э/Н больше 1 являются наиболее адаптируемыми к новым условиям жизни. В этом плане наши данные согласуются с таковыми, полученными при исследовании адаптационных возможностей человека к высокогорью [6].

Таблица 1. Распределение тревожности по типам ВНД

	До 13 баллов	14–20 баллов	21–30 баллов	31 и более
Экстраверсия	19	11,3	11,2	9,7
Нейротизм	17,5	14,6	14,1	15,1
Э/Н	1,68	0,81	0,82	0,68

Все разнообразие показателей ДИМ мы разделили на 5 групп (табл. 2). В таблице показано, что на фоне обучения самую многочисленную группу составляют студенты, чья минута истекает за 31–45 реальных секунд, причем этот показатель свидетельствует о величине средней длительности одной минуты. Стрессовая ситуация (накануне экзамена) укорачивает среднюю величину ДИМ более, чем на 5 секунд ($p < 0,05$), в результате чего самой многочисленной становится та группа студентов, чьи ощущения минуты укладываются в 30 реальных секунд и менее. Установлено, что на экзамене по показателям ДИМ каждый третий студент испытывает высокую степень напряжения и, следовательно, может не вполне адекватно отреагировать на предъявляемые к нему требования.

Анализ КРГ позволил выделить четыре типа, каждый из которых отражает ту или иную степень воздействия симпатического отдела АНС. Для I типа КРГ (нормотонический) характерно состояние организма с достаточно высоким функциональным резервом с отсутствием или минимально выраженным напряжением регуляторных механизмов. II, III и IV типы КРГ (симпатикотонические) отражают различную степень активности симпатического отдела АНС (стресс реализующих систем): чем ближе к IV типу, тем больше активность симпатического отдела. Для лиц с IV типом КРГ характерно снижение функциональных возможностей организма с проявлением недостаточности защитно-приспособительных механизмов и неспособностью организма обеспе-

чить оптимальную адекватную изменившимся условиям среды регуляцию функциональных систем. Отмечена определенная зависимость между частотой встречаемости типов КРГ в процессе обучения и при эмоциональном стрессе (табл. 3).

В таблице показано, что самой многочисленной на фоне обучения и экзамена остается группа студентов с КРГ III типа: 48,3% и 42,3% соответственно. I тип КРГ, характеризующийся наибольшей свободой колебания длительности кардиоинтервалов, на фоне обучения встречается почти втрое чаще ($p < 0,01$), чем на экзамене – 18,4% и 5,8%; численность студентов с КРГ II типа на экзамене практически не отличается от такового на фоне обучения – 13,3 и 13,6% соответственно. III тип КРГ встречается на фоне обучения чаще, чем на экзамене: 48,3% и 40,4% ($p < 0,05$). IV тип КРГ – самый напряженный, встречается на экзамене почти вдвое чаще ($p < 0,01$), чем на фоне обучения: 20% и 38,3% соответственно. Следует отметить, что по мере удаления от I типа увеличивается степень напряжения регуляторных механизмов организма, и повышается влияние симпатического отдела АНС.

Результаты сравнительного анализа КРГ с субъективными ощущениями переносимости высокогорной гипоксии показывают, что хорошо адаптированы к условиям высокогорья лица с I и II типами КРГ. У лиц с III и IV типами КРГ отмечается высокая степень напряжения регуляторных механизмов. Четверо из обследованных с IV типом КРГ преждевременно были возвращены к прежним условиям.

Таблица 2. ДИМ и среднее время на экзамене и на фоне обучения

Время	До 30 с	31–45 с	46–54 с	55–60 с	Более 60 с	Ср. время
Фон	19,6%	27,1%	16,8%	20,6%	15,9%	48,9±1,4 с
Экзамен	34,4%	21,3%	20,65	15,6%	8,1%	43,3±1,7 с

Таблица 3. Частота встречаемости типов КРГ в процессе обучения и при эмоциональном стрессе

Тип КРГ	I тип	II тип	III тип	IV тип
Фон	18,4%	13,3%	48,3%	20%
Экзамен	5,8%	13,6%	42,3%	38,3%

Таким образом, сравнительный анализ типов корреляционных ритмограмм в условиях физического и эмоционального стресса с их переносимостью показывает, что динамику КРГ можно использовать для оценки адаптационных возможностей организма с учетом индивидуальных особенностей: по мере приближения к IV типу КРГ уменьшаются резервные возможности, наступает дискоординация в отделах АНС с превалированием симпатического влияния. Сравнительный анализ отношения Э/Н и тревожности показывает, что этот показатель можно использовать для оценки адаптационных возможностей организма к действию стресса: при значениях Э/Н более 1 – тревожность нормальная, способствующая мобилизации функциональных систем, направленных на успешное достижение цели; от 1 до 0,85 – повышенная – высокая, увеличивающие риск невыполнения поставленной задачи; менее 0,85 – очень высокая, резко ограничивающая возможности индивида сконцентрироваться на выполнении поставленной задачи.

Список литературы:

1. **Агаджанян, Н.А.** Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Береснева. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – С. 283
2. **Ананьев, Б.Г.** Генетические и структурные взаимодействия личности / Б.Г. Ананьев. – М.: Наука, 2002. – С. 61–72.
3. **Баевский, Р.М.** Прогнозирование на грани нормы и патологии / Р.М. Баевский. – М.: Медицина. – 1979. – 289 с.
4. **Нидеккер, И.Г.** Проблема математического анализа сердечного ритма / И.Г. Нидеккер // Физиология человека. – 1993. – Т. 19, № 3. – С. 80–85.
5. **Шукуров, Ф.А.** Индивидуальные особенности реакции кардиореспираторной системы у человека при адаптации к высокогорью / Ф.А. Шукуров // Физиология человека. – 1991. – Т. 17, № 4. – С. 32–36.
6. **Шукуров, Ф.А.** Оценка и прогнозирование индивидуальной адаптации человека к высокогорью: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Ф.А. Шукуров. – Душанбе, 1996. – 39 с.
7. **Шукуров, Ф.А.** Состояние автономной нервной системы, личностной и реактивной тревожности у студентов при эмоциональном стрессе / Ф.А. Шукуров, Н.Х. Меликова // Научные труды I съезда физиологов СНГ. – Сочи, Дагомыс, 2005. – С. 283
8. The cardiac somatic interaction / P.A. Obrist [et al.] // Cardiovascular Psychophysiology V. Chicago: Aldine, 1974. – P. 136.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ, НЕВРОЛОГИИ И ДЕРМАТОЛОГИИ

INTERDISCIPLINARY PROBLEMS OF INTERNAL DISEASES, NEUROLOGY AND DERMATOLOGY

УДК 616-007.17:611-018.2:616-055.1

И. А. Казакова, И. Б. Руденко

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра внутренних болезней с курсами лучевых методов диагностики и лечения, ВПТ

ВАРИАНТЫ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ У МУЖЧИН ПРИЗЫВНОГО ВОЗРАСТА

Казакова Ирина Александровна — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; **Руденко Ирина Борисовна** — доцент кафедры кандидат медицинских наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8 (909) 056-36-08, E-mail: rudenko.ib@bk.ru

Исследована структура анатомических вариантов малых аномалий развития сердца (МАРС) и врожденных аномалий развития почек при дисплазии соединительной ткани у мужчин призывного возраста. В результате выяснилось, что среди МАРС чаще всего встречается пролапс митрального клапана. Среди нефрологических проявлений дисплазии соединительной ткани преобладают нефроптоз I–II степени и синдром Фрейли.

Ключевые слова: дисплазия соединительной ткани; аномалии развития сердца и почек; призывники-мужчины

I. A. Kazakova, I. B. Rudenko

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Internal Diseases with the Courses in Radiological Methods of Diagnostics and Treatment

VARIANTS OF CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA IN MEN OF MILITARY AGE

Kazakova Irina Aleksandrovna — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences Professor; **Rudenko Irina Borisovna** — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8 (909) 056-36-08, E-mail: rudenko.ib@bk.ru

We investigated the structure of anatomic variants of small anomalies of heart development (SAHD) and congenital anomalies of kidney development in connective tissue dysplasia in men of military age. Mitral valve prolapse was found to be the most common among SAHD. Among nephrological manifestations of connective tissue dysplasia, I–II degree nephroptosis and Fraley syndrome prevailed.

Key words: connective tissue dysplasia; developmental anomalies of the heart and kidneys; men conscripts

Проблема дисплазии соединительной ткани (ДСТ) в последние годы привлекает к себе пристальное внимание отечественных и зарубежных исследователей. Возникающие в эмбриональном и постнатальном периодах, генетически детерминированные диспластические изменения соединительной ткани лежат в основе структурных и формообразующих аномалий органов и систем и являются определяющей составляющей в развитии ассоциированной патологии [1, 2]. Повсеместное распространение

соединительной ткани в организме определяет полиморфизм клинических симптомов при ДСТ. При дисплазии соединительной ткани имеет место разнообразие висцеральных изменений, изучение которых представляет собой важную и одновременно сложную задачу.

Цель исследования: изучить структуру анатомических вариантов малых аномалий развития сердца и врожденных аномалий развития почек при дисплазии соединительной ткани у мужчин призывного возраста.

Материал и методы исследования. Обследовано 35 мужчин призывного возраста с признаками соединительнотканной дисплазии сердца (пролапс митрального, трикуспидального клапанов, ложные хорды левого желудочка), проходивших обследование по направлению военкомата на базе БУЗ УР ГKB № 6 МЗ УР. В группу исследования были включены мужчины в возрасте от 16 до 25 лет, средний возраст которых составил $20,5 \pm 3,5$ года.

Наличие признаков соединительнотканной дисплазии сердца, так называемых малых аномалий развития сердца (МАРС), а также нарушений ритма и проводимости сердца были подтверждены данными инструментальных методов диагностики: ЭКГ, холтеровское мониторирование ЭКГ, эхокардиография. Диагноз врожденных аномалий развития почек был поставлен на основании ультразвукового исследования почек и экскреторной урографии.

Результаты исследования и их обсуждение. В структуре малых аномалий развития сердца (МАРС) у мужчин призывного возраста наиболее часто выявлялись: пролапс митрального клапана (ПМК) – 28 (80,0%) и ложные хорды левого желудочка (ЛХЛЖ) – 11 (31,4%). При этом изолированный пролапс митрального клапана (иПМК) встречался в 18 (51,4%) случаях, а изолированные ложные хорды левого желудочка (иЛХЛЖ) лишь в 5 (14,3%), в остальных же имели место сочетанные МАРС – 12 (34,3%). Среди сочетанных МАРС наиболее часто выявлялось сочетание ПМК с пролапсом трикуспидального клапана (ПТК) – 6 (50,0%), с одинаковой частотой выявлялись следующие сочетания: ПМК+ЛХЛЖ – 2 (16,6%), ЛХЛЖ+ПТК – 2 (16,6%), ПМК+ПТК+ЛХЛЖ – 2 (16,6%). В результате исследования структуры аритмического синдрома выяснилось, что чаще

имеют место нарушения проводимости сердца – 15 (62,5%) случаев, в то время как синусовые тахикардия, аритмия и брадикардия – 7 (29,2%), в оставшихся 2 (8,3%) случаях определялось их сочетание.

При анализе наличия нефрологических проявлений ДСТ было выявлено, что в 21 (60,0%) случае присутствуют врожденные аномалии развития почек (ВАРП). Самое частое – нефроптоз I–II ст. у 9 (42,9%) пациентов; на втором месте – аномалия развития почечных сосудов (синдром Фрейли) – у 5 (23,8%); сочетание этих двух аномалий – у 3 (14,3%). У остальных 4 (19,0%) были другие аномалии (неполное удвоение, дистопия, гипоплазия почек и сочетанные аномалии). Нефрологические проявления ДСТ сочетались с мочевым синдромом: протеинурией до 1,0 г/сутки, лейкоцитурией и микрогематурией, при этом функциональное состояние почек было не изменено.

Вывод. При исследовании структуры анатомических вариантов малых аномалий развития сердца у мужчин призывного возраста выяснилось, что чаще всего встречается пролапс митрального клапана, как среди всех МАРС (80%), так и изолированно (51,4%). В 68,6% МАРС сочетаются с аритмическим синдромом, где преобладают нарушения проводимости сердца (62,5%).

При анализе наличия нефрологических проявлений ДСТ у большинства обнаружилось врожденные аномалии развития почек (60%), среди которых преобладают нефроптоз I–II ст. (42,9%) и синдром Фрейли (23,8%).

Список литературы:

1. Дисплазия соединительной ткани / под ред. Т. И. Кадуриной, В. Н. Горбуновой. – СПб.: Элби, 2009. – 714 с.
2. Яковлев, В. М. Соединительнотканная дисплазия митрального клапана / В. М. Яковлев, Р. С. Карпов, Е. В. Швецова. – Томск: Сибирский издательский дом, 2003. – 144 с.

УДК 616.5-002.3:579.862.1:615.28 (575.3)

П. К. Курбонбекова¹, М. С. Исаева²

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Республика Таджикистан

¹Кафедра патологической физиологии

²Кафедра дерматовенерологии

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «УРЕСУЛТАН» ПРИ СТРЕПТОДЕРМИИ У ЖИТЕЛЕЙ ТАДЖИКИСТАНА

Курбонбекова Парвина Камчибековна – доцент кафедры кандидат медицинских наук; 734003, г. Душанбе, пр. Рудаки 139, тел.: (+992) 37 224-45-83; Исаева Мавджуда Сироджидиновна – профессор кафедры доктор медицинских наук

В работе исследована эффективность лечения пиодермии препаратом «Уресулта́н» у жителей Таджикистана. Получены хорошие ближайшие и отдалённые результаты лечения, а так же положительная бактериологическая динамика.

Ключевые слова: уресулта́н; пиодермия; географические условия

P. K. Kurbonbekova¹, M. S. Isaeva²

Tajik State Medical University named after Abu Ali ibn Sina, Republic Tajikistan

¹Department of Pathological Physiology

²Department of Dermatology and Venereology

ANALYSIS OF «URESULTAN» EFFECTIVENESS IN STREPTODERMIA IN THE INHABITANTS OF TAJIKISTAN

Kurbonbekova Parvina Kamchibekovna — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; 734003, Dushanbe, avenue Rudaki, 139, phone: (+992) 37 224-45-83; Isaeva Mavdzhuda Sirodzhidinovna — Professor, Doctor of Medical Sciences

The paper is devoted to the investigation of the effectiveness of treating pyoderma with "Uresultan" preparation in the inhabitants of Tajikistan. We received good immediate and follow-up results of the treatment, as well as positive bacteriological dynamics.

Key words: Uresultan; pyoderma; geographical conditions

Большое распространение для наружной терапии пиодермий получили препараты, оказывающие прямое повреждающее действие на возбудителей, в том числе, и на аэробную флору. Одним из таких препаратов является «Уресултан», который не обладает кумулятивным, канцерогенным и мутагенным свойствами [1, 2].

Цель исследования: изучение эффективности местного лечения стрептодермии раствором уресултана у жителей, проживающих в разных климато-географических условиях Таджикистана.

Материал и методы исследования. Уресултаном местно лечили 42 больных, жителей долины (г. Душанбе, 850 м над уровнем моря) и среднегорья (г. Хорог, 2200 м над уровнем моря), страдающих различными формами стрептодермий в возрасте от 6 мес. до 40 лет. Длительность заболевания составила от 3 дней до 3 месяцев. Лиц мужского пола было 26, женского – 16. До начала лечения определяли чувствительность выделенной флоры к разным концентрациям (0,1%, 0,2%, 0,25%) уресултана. Оказалось, что только в пробах с концентрацией 0,25% рост стрептококков отсутствовал, что дало нам основание применять данную концентрацию препарата для лечения стрептодермий.

Из 42 больных, получавших уресултан, 25 – (59,5%) жители долины, из них у 5 (11,9%) диагностирован простой лишай лица, у 5 (11,9%) – щелевидное импетиго, у 5 (11,9%) – импетиго ногтевых валиков, у 10 (23,8%) – стрептококковое импетиго. В среднегорье больных со стрептодермией было 17 (40,5%). У 6 (14,3%) из них диагностирован простой

лишай лица, у 4 (9,5%) – щелевидное импетиго, у 7 (16,7%) – стрептококковое импетиго. Во всех случаях диагноз был подтвержден бактериологически, т.е. у всех больных были выделены стрептококки. Учитывая, что стрептодермии у данной группы больных носили поверхностный характер, общую терапию антибиотиками им не проводили.

Уресултан назначали местно в виде 0,25% водного раствора 2–3 раза в день в течение 7–10 дней.

Результаты исследования и их обсуждение. Переносимость препарата была хорошей, побочных действий не отмечалось. В результате лечения у всех больных как в среднегорье, так и в долине через 5–10 дней отмечалось клиническое выздоровление.

Через 1 неделю после окончания лечения всем больным проводили бактериологические исследования. В результате у всех наступило этиологическое излечение.

Вывод. Уресултан в виде 0,25% водного раствора может быть использован как препарат для лечения и профилактики стрептодермий, т.е. эта схема лечения высокоэффективна, о чём свидетельствуют хорошие ближайшие и отдалённые результаты лечения, а также положительная бактериологическая динамика.

Список литературы:

1. Курбонбекова, П.К. Распространённость, особенности этиологии, патогенеза, клиники, течения и терапии пиодермий у жителей, проживающих в условиях высокогорья, среднегорья и долины: дисс. ... канд. мед. наук / П.К. Курбонбекова. – Душанбе, 2007. – 112 с.
2. Применение препарата «Уресултан» при пиодермии / М.С. Исаева [и др.] // Здравоохранение Таджикистана. – 2008. – № 3. – С. 112–114.

УДК 616.5-002.3:579.861.2:615.33

П. К. Курбонбекова¹, М. С. Исаева², З. М. Тоштеммирова¹

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Республика Таджикистан

¹Кафедра патологической физиологии²Кафедра дерматовенерологии

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНТИБИОТИКОГРАММА ЗОЛОТИСТЫХ СТАФИЛОКОККОВ У ЖИТЕЛЕЙ СРЕДНЕГОРЬЯ И ДОЛИНЫ, БОЛЬНЫХ ПИОДЕРМИЕЙ

Курбонбекова Парвина Камчибековна — доцент кафедры кандидат медицинских наук; 734003, г. Душанбе, пр. Рудаки 139, тел.: (+992) 37 224-45-83; Исаева Мавджуда Сироджидиновна — профессор кафедры доктор медицинских наук; Тоштеммирова Зульфия Мухаммаджоновна — старший преподаватель кафедры кандидат медицинских наук

Работа посвящена изучению антибиотикочувствительности штаммов стафилококков, полученных у больных пиодермией жителей разных высот. Результаты исследования свидетельствуют о том, что в различных регионах штаммы отличаются между собой по чувствительности к антибактериальным препаратам.

Ключевые слова: антибиотик; пиодермия; стафилококк; географические условия

P. K. Kurbonbekova¹, M. S. Isaeva², Z. M. Toshtemirova¹

Tajik State Medical University named after Abu Ali ibn Sina, Republic Tajikistan

¹Department of Pathological Physiology²Department of Dermatology and Venereology

COMPARATIVE SENSITIVITY TESTS OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS ISOLATED IN PATIENTS WITH PYODERMIA LIVING IN THE VALLEY AND IN THE MOUNTAINS OF MIDDLE HEIGHT

Kurbonbekova Parvina Kamchibekovna — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; 734003, Dushanbe, avenue Rudaki 139, phone: (+992) 37 224-45-83; Isaeva Mavdzhuda Sirodzhidinovna — Professor, Doctor of Medical Sciences; Toshtemirova Zulfiya Muchammadzhonovna — Senior Lecturer, Candidate of Medical Sciences

The paper is devoted to studying antibiotic sensitivity of Staphylococcus strains received from patients with pyoderma living at different altitudes. The results of the research provide evidence that in various regions strains differ from each other in sensitivity to antibacterial preparations.

Key words: antibiotic; pyoderma; Staphylococcus; geographical conditions

Количество антибиотиков различных групп, применяемых для терапевтических целей, постоянно увеличивается. Изменяется и чувствительность к ним микроорганизмов, в том числе стафилококков, в зависимости от частоты и условий применения этих препаратов. Учитывая это, определение чувствительности возбудителей гнойничковых заболеваний к широкому спектру антибактериальных средств имеет первостепенное значение при выборе наиболее эффективной схемы лечения кожной патологии бактериальной природы [1–4].

Цель работы: изучение антибиотикочувствительности штаммов стафилококков, полученных у больных пиодермией жителей разных высот.

Материал и методы исследования. У 42 больных с гнойной кожной патологией антибиотикочувствительность изолированных культур стафилококков определяли дискодиффузным методом.

Результаты исследования и их обсуждение. Среди культур стафилококков, выделенных в среднегорье, пенициллин-чувствительные штаммы встречались в большем количестве (47,1%), чем

среди культур, изолированных в РРП и г. Душанбе (30,7%). Также в среднегорье, несколько в большем количестве были обнаружены штаммы, устойчивые к ампициллину, оксациллину, тетрациклину, рифампицину и канамицину. Привлекает внимание факт, что среди культур стафилококков, полученных от больных в среднегорье, количество хлорамфеникол- и ципрофлоксацин-чувствительных штаммов было на 15–20% больше, чем в РРП и г. Душанбе. Кроме того, следует отметить, что все штаммы (100%), изолированные в среднегорье, были чувствительны к ванкомицину.

Анализ антибиотикограмм стафилококков, выделенных у больных с микробной экземой, показал её зависимость от места проживания. Так, количество штаммов, чувствительных к пенициллину (56,3%), изолированных из патологического очага при микробной экземе в среднегорье, оказалось почти в 2 раза больше, чем среди культур, полученных при данной патологии в РРП и г. Душанбе (28,6%). Кроме того, стафилококки — этиологические агенты микробной экземы, выделенные в среднегорье, в основном были

чувствительны к хлорамфениколу (84,4%), а количество стрептомицин-чувствительных штаммов составило 62,5%. Следует отметить, что все стафилококки, выделенные у больных микробной экземой, жителей среднегорья, проявляли 100% чувствительность к ванкомицину, тогда как среди штаммов, выделенных у жителей РРП и г. Душанбе, чувствительными оказались 96,6% штаммов. При стафилодермии чувствительность к ванкомицину проявляли все штаммы, выделенные как в среднегорье, так и в РРП и г. Душанбе.

Обращает на себя внимание несколько большее количество оксациллин-чувствительных (64,3%) и стрептомицин-чувствительных (81,4%) штаммов в среднегорье, чем в РРП и г. Душанбе (75,4% и 76,1%, соответственно). Чувствительность штаммов стафилококков к ципрофлоксацину составила 100%.

УДК 616.5-002-056.3-053.2

Н. И. Пенкина¹, С. А. Вострикова^{1,2}, Е. М. Осипова³

¹ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра педиатрии и неонатологии

²БОУ ДПО «Республиканский центр повышения квалификации МЗ УР», Удмуртская Республика

³БУЗ УР «Республиканская детская клиническая больница МЗ УР», Удмуртская Республика
Отделение клинической фармакологии

АТОПИЧЕСКИЙ ДЕРМАТИТ У ДЕТЕЙ

Пенкина Надежда Ильинична — профессор кафедры доктор медицинских наук; 426063, г. Ижевск, ул. Восточная, 32–72, тел.: 8 (922) 689-13-67, E-mail: nad.penkina@yandex.ru; Вострикова Светлана Александровна — заочный аспирант кафедры; Осипова Елена Михайловна — заведующий отделением кандидат медицинских наук

В течение 2000–2012 гг. в Удмуртской Республике вырос показатель частоты atopического дерматита у детей. Изучены особенности коморбидной патологии у детей с atopическим дерматитом в зависимости от возраста. В структуре патологии преобладают болезни органов пищеварения, нервной системы, другие аллергические заболевания.

Ключевые слова: дети; atopический дерматит; распространенность; заболеваемость

N. I. Penkina¹, S. A. Vostrikova^{1,2}, E. M. Osipova³

¹Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Pediatrics and Neonatology

²Republic Centre for Advanced Training, Udmurt Republic

³Republic Children's Clinical Hospital, Udmurt Republic
Department of Clinical Pharmacology

ATOPIC DERMATITIS IN CHILDREN

Penkina Nadezhda Ilinichna — Professor, Doctor of Medical Sciences; 426063, Izhevsk, ul. Vostochnaya, 32-72, phone: 8 (922) 689-13-67, E-mail: nad.penkina@yandex.ru; Vostrikova Svetlana Alexandrovna — Postgraduate Student; Osipova Elena Mikhailovna — Head of the Department, Candidate of Medical Sciences

From 2000 to 2012 the increase in frequency of atopical dermatitis in children was noted in the Udmurt Republic. The peculiarities of comorbid diseases in children with atopical dermatitis were studied in relation to age. Diseases of the digestive system, nervous system and other allergic diseases prevailed in the structure of the pathologies.

Key words: children; atopical dermatitis; prevalence; morbidity

Вывод. Таким образом, определение чувствительности культур золотистых стафилококков свидетельствует о том, что в различных регионах штаммы различаются между собой по чувствительности к антибактериальным препаратам.

Список литературы:

1. Антибиотикограмма стафилококков, выделенных из очагов пиодермии у жителей Таджикистана / П. К. Курбонбекова, М. С. Исаева, И. А. Кенджаева // Известия Академии наук Республики Таджикистан. — 2012. — № 1 (178). — С. 70–75.
2. **Вашенко, Е. В.** Клиническая значимость оценки функциональной активности лейкоцитов у больных с хронической рецидивирующей пиодермией: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е. В. Вашенко. — М., 2008. — 22 с.
3. **Кахишвили, Н. Н.** Пиодермия: патогенез, клиника, лечение и профилактика у военнослужащих: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Н. Н. Кахишвили. — М., 2011. — 38 с.
4. **Таха, Т. В.** Рациональный выбор антибиотикотерапии при пиодермиях / Т. В. Таха, Д. К. Нажмутдинова // Русский медицинский журнал. — 2008. — Т. 16, № 8. — С. 552–555.

Официальные статистические данные свидетельствуют об ухудшении состояния здоровья детей всех возрастных групп, характеризующегося ростом заболеваемости, сокращением

численности детей первой группы здоровья [6, 7], что имеет особую значимость у детей подросткового возраста. Подростки — это ближайший репродуктивный, социальный, экономический

кий потенциал общества [3]. От здоровья детей подросткового возраста зависит реализация его жизненных планов, в том числе, профессиональная подготовка, социальное развитие, создание семьи, рождение детей, то есть факторов, предопределяющих развитие страны в целом. В структуре общей и первичной заболеваемости детей, по сведениям многих авторов, наблюдается рост аллергической патологии [2]. Атопический дерматит (АД) занимает одно из первых мест среди других аллергических заболеваний у детей, рано манифестирует, приобретает хроническое течение [1, 2]. Исследования последних лет свидетельствуют о росте частоты АД у детей, как в первые годы жизни, так и в подростковом возрасте [4]; об увеличении тяжелых форм АД у детей [5,8]. Особая значимость АД у детей обусловлена нарушением социальной адаптации, формированием инвалидизирующих форм заболевания, снижением качества жизни. Вместе с тем, недостаточно изучены причины формирования хронического течения с частыми рецидивами у одних пациентов и наступления длительной ремиссии у других.

Цель исследования: изучение частоты АД у детей и особенностей коморбидной патологии в зависимости от возраста.

Материалы и методы. Проведен анализ показателей официальных статистических отчетных форм № 12 (Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебно-профилактического учреждения), № 30 (Сведения о медицинских организациях), № 31 (Сведения о медицинской помощи детям и подросткам, школьникам) за 2000–2012 гг. в Удмуртской Республике, материалов ежегодных отчетов учреждений здравоохранения Удмуртской Республики по оказанию медицинской помощи детям и подросткам, отчетов о госпитализированных детях и подростках в возрасте до 18 лет за 2005–2013 гг. в отделения

Республиканской детской клинической больницы и Республиканского кожно-венерологического диспансера. Изучение распространенности АД у детей Удмуртской Республики проводилось по адаптированной программе «Международное исследование астмы и аллергии» («ISAAC») в России в 2004 году. Распространенность заболевания изучали в зависимости от территории проживания детей (город, сельский район) и возраста (1–2 года, 7–8 лет, 13–14 лет), распределения по степени тяжести АД. С целью изучения особенностей коморбидной патологии у детей с АД в зависимости от возраста обследовано 90 детей с 5 мес. до 3 лет (первая группа) и 97 детей с 10 до 17 лет (вторая группа) с АД. Группу сравнения составили 60 детей с 5 мес. до 3 лет и 60 детей – с 10 до 17 лет I и II групп здоровья, без аллергических заболеваний.

Результаты исследования и их обсуждение. В Удмуртской Республике за 12-летний период (с 2000 по 2012 г.) произошел рост общей и первичной заболеваемости детей от 0 до 14 лет и подростков от 15 до 17 лет (табл. 1). В структуре общей заболеваемости в 2000 г. болезни кожи и подкожной клетчатки у детей от 0 до 14 лет и подростков 15–17 лет занимали пятое ранговое место, в 2012 – пятое и четвертое места, соответственно возрастным группам (табл. 2, 3). В структуре первичной заболеваемости болезни кожи и подкожной клетчатки у детей от 0 до 14 лет и подростков 15–17 лет в 2000 г. занимали третье ранговое место, в 2012 – четвертое и третье, соответственно.

Общая и первичная заболеваемость болезнями кожи и подкожной клетчатки у детей от 0 до 14 лет и подростков 15–17 лет за последние 12 лет также выросла (см. табл. 2, 3).

Показатели общей и первичной заболеваемости АД у детей от 0 до 14 лет и подростков 15–17 лет за последние 12 лет увеличились (см. табл. 2, 3).

Таблица 1. Динамика общей и первичной заболеваемости детей Удмуртской Республики (на 1000 детей аналогичного возраста)

Показатель	2000		2012	
	Общая заболеваемость	Первичная заболеваемость	Общая заболеваемость	Первичная заболеваемость
Дети от 0 до 14 лет	2351,1	1824,2	2484,8	2028,1
Подростки от 15 до 17 лет	1750,0	1014,6	2418,3	1522,5

Таблица 2. Динамика заболеваемости детей от 0 до 14 лет болезнями кожи и подкожной клетчатки в Удмуртской Республике (на 1000 детей аналогичного возраста)

Показатель	2000		2012	
	Общая забо- леваемость	Первичная забо- леваемость	Общая забо- леваемость	Первичная забо- леваемость
Болезни кожи и подкожной клетчатки	121,6	105,1	125,4	103,7
Атопический дерматит	14,7	8,8	20,5	13,4

Таблица 3. Динамика заболеваемости подростков от 15 до 17 лет болезнями кожи и подкожной клетчатки в Удмуртской Республике (на 1000 детей аналогичного возраста)

Показатель	2000		2012	
	Общая заболеваемость	Первичная забо- леваемость	Общая забо- леваемость	Первичная забо- леваемость
Болезни кожи и подкожной клетчатки	92,8	74,3	133,8	104,1
Атопический дерматит	5,9	3,4	9,7	4,4

Клинико-эпидемиологическое исследование распространенности АД у детей Удмуртской Республики, проведенное нами по программе «ISAAC» в 2004 году, показало, что частота заболевания превышает данные отчетов лечебно-профилактических учреждений, составленные по обращаемости, в 12,5 раза. Распространенность АД у детей трех возрастных групп составила 25%. Частота заболевания у детей в трех возрастных группах была различной. Распространенность АД у детей 1–2 лет была самой высокой (32,4%), далее следовали возрастные группы 7–8 (28,3%) и 13–14 (15,2%) лет.

Изучение распространенности АД у детей в зависимости от территории проживания выявило наиболее высокие значения показателя в городе Ижевске, крупном промышленном центре (36,9%). В сельских районах республики показатель был значительно ниже (20,1%).

В структуре степени тяжести АД у детей преобладали легкие формы заболевания (72,4%), по сравнению со средне-тяжелыми (20,9%) и тяжелыми (6,7%). Удельный вес легких форм АД был выше у детей 13–14 лет (65,3%, 75,9% и 80,8%, соответственно возрастным группам), а тяжелых – у пациентов 1–2 лет (8,6%, 6,0% и 3,8%, соответственно возрастным группам).

Лечение детей с легкими и большей части средне-тяжелыми формами АД проводится в амбулаторных условиях, а тяжелых, протекающих

с частыми обострениями, или имеющих непрерывно-рецидивирующее течение также и в специализированных стационарах республики. Госпитализация детей с АД в Удмуртской Республике осуществляется в основном в Республиканскую детскую клиническую больницу (отделение патологии детей раннего возраста и гастроэнтерологическое отделение) и Республиканский кожно-венерологический диспансер (детское отделение). Число госпитализированных детей с АД за 12 лет сократилось в 3,3 и 2,8 раза, соответственно больницам. Средняя длительность лечения также уменьшилась и составила в 2000 году в отделении раннего возраста 17,1 день, гастроэнтерологическом – 18,3 дня, детском отделении Республиканского кожно-венерологического диспансера – 12,6 дней, в 2012 году – 9,1 дня, 15,7 дней и 7,1 дня, соответственно отделениям.

Тяжелые формы АД являются одной из причин инвалидности у детей. За последние 12 лет количество детей, имеющих инвалидность с диагнозом АД в Удмуртской Республике уменьшилось более чем в 2 раза (2000 год – 30 детей, 2012 год – 13 детей). У юношей допризывного и призывного возраста тяжелые и средне-тяжелые формы АД являются одной из причин, ограничивающих годность к военной службе. Показатель АД, среди всех причин, ограничивающих годность к военной службе, в Удмуртской Республике в 2012 году составил 2,8%.

При обследовании детей с АД у всех выявлены сопутствующие заболевания. Болезни органов пищеварения заняли первое место в структуре сопутствующей патологии и диагностированы у всех больных обеих групп. Причем они носили сочетанный характер у детей первых лет жизни и в подростковом возрасте. В структуре заболеваний системы пищеварения наблюдались существенные различия в зависимости от возраста детей. Среди жалоб у детей первых трех лет жизни преобладали симптомы дисфункции кишечника (метеоризм, жидкий стул, запоры, колики), у пациентов старшего – боли в животе, отрыжка, изжога. Дисбактериоз кишечника диагностирован у 70,0% детей первой группы и 49,4% – второй группы ($p < 0,01$). Компенсированная форма дисбактериоза кишечника установлена только в старшей возрастной группе детей. В обеих группах больных АД преобладали субкомпенсированные формы нарушений микробиоценоза. Декомпенсированная форма дисбактериоза кишечника регистрировалась только у пациентов младшей возрастной группы. В период обострения АД у 22,2% детей первой группы был выявлен острый энтероколит, у 10,3% больных второй группы диагностирован синдром раздраженного кишечника. У половины детей обеих возрастных групп выявлены нарушения моторной функции толстого кишечника. У детей раннего возраста преобладал диарейный синдром ($p < 0,001$), по сравнению с запорами, достоверно чаще регистрируемыми у детей подросткового возраста ($p < 0,001$). В первой группе выявлены пациенты с частым стулом (до 20 дефекаций в сутки). При проведении дополнительного обследования у половины из этих детей была диагностирована вторичная лактазная недостаточность. Диагноз дискинезии кишечника по гипомоторному типу был установлен 24,4% больных АД в первой группе и 41,2% – во второй группе ($p < 0,02$). Хронический колит выявлен у 10 детей второй группы.

Хронические заболевания желудка и 12-перстной кишки диагностированы у 82,4% детей второй группы. Подобная патология не регистрировалась у детей раннего возраста. Изолированное поражение желудка выявлено у 10,3% детей с АД, в остальных случаях диагностировано поражение желудка и 12-перстной кишки. По данным рН-метрии установлено, что у детей подросткового возраста с АД преобладает гиперацидный тип желудочной секреции (77,3%).

Патология поджелудочной железы, выявленная по результатам ультразвукового исследования, регистрировалась чаще у детей подросткового возраста с АД (16,6% и 51,5%, соответственно, $p < 0,001$). Диагноз реактивного панкреатита был поставлен 20,6% детей подросткового возраста с АД. Подобной патологии у детей раннего возраста не наблюдалось ($p < 0,001$).

В обеих возрастных группах диагностирован реактивный гепатит (22,2% и 10,3%, соответственно группам). Клинически реактивный гепатит характеризовался умеренно выраженной гепатомегалией, лабораторно – синдромами цитолиза, холестаза, мезенхимального воспаления, изменениями структуры печени, выявленными при ультразвуковом исследовании. У всех детей с диагностированным реактивным гепатитом обследование на маркеры гепатита В и С было отрицательным. Вместе с тем, у большей части детей обеих групп выявлены иммуноглобулины класса М к цитомегаловирусу.

Инвазия простейшими, в основном лямблиями, превалировала во II возрастной группе (22,2% и 41,2%, соответственно ($p < 0,01$)).

На втором месте по частоте регистрации из сопутствующих заболеваний у детей с АД – патология ЦНС (100,0% и 72,1%, соответственно, $p < 0,001$). У большинства детей первых трех лет жизни диагностировано перинатальное гипоксическое поражение ЦНС, что явилось следствием патологического течения беременности. Степень тяжести поражения у большинства детей раннего возраста расценена как легкая (77,7%), реже средне-тяжелая (19,0%) и тяжелая (3,3%). Ведущим синдромом перинатального поражения ЦНС у детей до 3 лет был гипертензионно-гидроцефальный (55,5%). Реже регистрировались судорожный синдром (5,5%) и задержка психомоторного развития (11,0%). У половины детей с перинатальным поражением ЦНС выявлены изменения сосудов глазного дна, расцененные как ангиопатия сетчатки. В период новорожденности диагностировано ПВК у 22,2% детей первой группы с АД. Поражение ЦНС у детей старшего возраста регистрировалось реже, по сравнению с детьми младшего возраста, имело клинические особенности. Ведущими заболеваниями этой группы явились невроз (41,2%), вегето-сосудистая дистония (22,9%), астено-вегетативный синдром (18,5%), минимальная мозговая дисфункция (10,3%), гипертензионный синдром (10,3%).

На третьем месте по частоте выявления находились заболевания бронхо-легочной системы (77,7% и 51,5%, соответственно, $p < 0,001$). В структуре хронических бронхо-легочных заболеваний у детей раннего возраста преобладал рецидивирующий обструктивный бронхит, а школьного – бронхиальная астма.

У детей обеих групп, помимо АД были выявлены другие аллергические заболевания (табл. 4).

Обследование детей с АД выявило различие структуры других аллергических заболеваний в зависимости от возраста пациентов. У всех детей первых трех лет жизни выявлена поливалентная пищевая аллергия, которая достоверно чаще наблюдалась у детей младшей возрастной группы ($p < 0,001$), а бронхиальная астма ($p < 0,05$), поллиноз ($p < 0,001$), лекарственная аллергия ($p < 0,001$) – старшей.

Таким образом, проведенное исследование свидетельствует о росте первичной и общей заболеваемости детей 0–14 и 15–17 лет за период с 2000 по 2012 год. В структуре общей и первичной заболеваемости детей 0–14 и 15–17 лет за этот период произошел рост показателя заболеваний кожи и подкожной клетчатки, в том числе АД. Вместе с тем, официальные отчеты, составленные по обращаемости, не отражают истинной частоты АД, что было выявлено нами при изучении распространенности заболевания у детей Удмуртской Республики по адаптированной программе «ISAAC» в 2004 году.

Таблица 4. Частота других аллергических заболеваний у детей с АД

Вид патологии	Первая группа		Вторая группа		<i>p</i>
	<i>n</i> =90	<i>P</i> ± <i>m</i> (%)	<i>n</i> =97	<i>P</i> ± <i>m</i> (%)	
Пищевая аллергия	90	100,0±0	71	73,1±4,5	<0,001
Бронхиальная астма	6	6,6±2,6	15	15,4±3,7	<0,05
Отек Квинке	19	21,1±4,3	27	27,8±4,5	>0,05
Крапивница	21	23,3±4,4	38	39,1±4,9	<0,05
Поллиноз	2	2,2±1,5	21	21,6±4,2	<0,001
Аллергический ринит	12	13,3±3,6	20	20,6±4,1	>0,05
Аллергический конъюнктивит	12	13,3±3,6	21	21,6±4,2	>0,05
Лекарственная аллергия	10	11,1±3,3	36	37,1±4,9	<0,001

Примечание: *p* – достоверность различий показателей детей первой и второй групп.

У всех детей с АД регистрировались сопутствующие заболевания. В структуре коморбидной патологии у детей с АД преобладали болезни органов пищеварения, имевшие возрастные различия. Безусловно, патология органов пищеварения являлась фактором дополнительной сенсibilизации, влияющей на сроки манифестации и формирования хронического течения. Среди пациентов с АД часто диагностировалась патология ЦНС, другие аллергические заболевания. В структуре аллергической патологии у детей подросткового возраста, по сравнению с детьми первых лет жизни, высокие показатели бронхиальной астмы, поллиноза, лекарственной аллергии. Проведенное исследование свидетельствует о необходимости повторного изучения частоты АД по адаптированной программе «ISAAC» в Удмуртской Республике. При проведении диспансерного наблюдения детей с АД как в грудном, раннем, так и подростковом возрасте показаны мероприятия по диагностике и лечению сопутствующих заболеваний.

Список литературы:

1. Аллергология и иммунология: национальное руководство / под ред. Р.М. Хаитова, Н.И. Ильиной. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009. – 656 с.
2. Аллергология и иммунология: клинические рекомендации для педиатров / под ред. А.А. Баранова, Р.М. Хаитова. – М.: Союз педиатров России, 2010. – 248 с.
3. Денисов, Л.Д. Формирование здорового образа жизни детей, подростков и учащейся молодежи в автономных центрах здоровья, созданных в учебных заведениях Зеленограда / Л.Д. Денисов // Педиатрическая фармакология. – 2013. – Т. 10, № 6. – С. 118–122.
4. Дыбунова, Е.Л. Распространенность аллергических заболеваний у детей, проживающих в различных эколого-географических условиях / Е.Л. Дыбунова // Вопросы современной педиатрии. – 2007. – Т. 6, № 4. – С. 12–16.
5. Мачарадзе, Д.Ш. Атопический дерматит и пищевая аллергия. Что общего? / Д.Ш. Мачарадзе // Лечащий врач. – 2013. – № 5. – С. 24–30.
6. Основные показатели здоровья и медицинского обслуживания населения Удмуртской Республики за 2000 г. – Ижевск, 2001. – 142 с.
7. Основные показатели здоровья и медицинского обслуживания населения Удмуртской Республики за 2012 г. – Ижевск, 2013. – 129 с.
8. Середина, Е.Е. Информативность и прогностическая значимость факторов риска развития атопического дерматита у детей раннего возраста / Е.Е. Середина // Вопросы практической педиатрии. – 2011. – Т. 6, № 1. – С. 15–19.

УДК 611.314-053.5 (470.51)

О. Л. Полякова

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра анатомии человека

СТАНОВЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ДИФИНИТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОСТОЯННОГО ЗУБА В ХОДЕ ОНТОГЕНЕЗА У ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ 9–10 ЛЕТ, РОДИВШИХСЯ И ПОСТОЯННО ПРОЖИВАЮЩИХ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Полякова Ольга Леонтьевна — старший преподаватель кафедры кандидат медицинских наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8 (3412) 52 62 01, E-mail: polyakova.olga.00@mail.ru

Изучена степень морфологической зрелости микро-анатомических структур постоянного зуба. Установлена динамика цито-морфологического становления оптической и ультратонкой структуры их тканей в постоянном прикусе в возрасте от 9–10 лет.

Ключевые слова: биологическая система; постнатальный онтогенез; пульпа (мякоть); постоянный зуб; дентин; одонтобласты (дентинобласты); канальцевый аппарат; миелиновые нервные волокна; безмиелиновые нервные волокна; нейроплазма аксонов; гистоархитектоника; зубо-челюстная система

O. L. Polyakova

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Human Anatomy

ESTABLISHMENT OF OF DEFINITIVE BIOLOGICAL SYSTEMS OF THE PERMANENT TOOTH DURING ONTOGENESIS IN 9–10-YEAR-OLD CHILDREN BORN AND RESIDING PERMANENTLY THE IN UDMURT REPUBLIC

Polyakova Olga Leontevna — Senior Lecturer, Candidate of Medical Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8 (3412) 52 62 01, E-mail: polyakova.olga.00@mail.ru

Every living system has a capacity for growth and development. One of the main properties of living things is levels of organization, which represent some order in the form of a hierarchical system: self-organization, continuous development, formation, change and complication of structures (differentiation), self-preservation and stability of its existence.

Key words: biological system; postnatal ontogenesis; pulp; permanent tooth; dentine; odontoblasts (dentinoblasts); canaliculi; medullated fibers; naked fibers; neuroplasm of axons; histoarchitectonics; teeth-jaw system

Способность к росту и развитию характерна для любой живой системы. Одним из основных свойств живого является организация уровней, которые представляют собой некую упорядоченность в виде иерархической системы: самоорганизацию, постоянное развитие, становление, изменение и усложнение структур (дифференцировка), самосохранение и устойчивость своего существования [1, 3, 4, 11, 13, 14, 15].

Цель исследования: изучение микро-анатомических компонентов в биологических тканях постоянных зубов для определения степени морфологической зрелости и динамики становления их структурной организации у детей в возрасте 9–10 лет, родившихся и постоянно проживающих в Удмуртской Республике.

Материал и методы исследования. Объектом эпидемиологического исследования служил биоптат (сосудисто-нервный пучок) пульпы постоянного зуба у детей, проживающих в Удмуртии. Обязательным условием было наличие в постоянном прикусе интактного зуба, которые

были удалены строго по медицинским показаниям (скученность зубов – гинероодонтия; сверхкомплектные зубы – краудинг; пародонтоз и т. д.) и соблюдением биоэтических норм и правил.

Обследуемые (мальчики и девочки) составили равное количество (50), общее их число равно 100.

Результаты исследования и их обсуждение. В возрасте 9–10 лет слой одонтобластов в исследуемых зубах состоит из 1–4 рядов клеток в корне зуба и 5–8 рядов в области коронки. При этом, число рядов и их распределение, имея апикально-корнеальный градиент, нередко сочетается с участками относительно большего и меньшего числа рядов, включая частичное мозаичное распределение клеточных популяций. Это может быть связано с реактивными ответами одонтобластов на различные экзогенные влияния в ходе функционирования зубов. Периодонтобластическое пространство узкое и заполнено гомогенной, хромофобной дентинной жидкостью. Свето-оптическое и электронно-оптическое строение одонтобластов типично

и характеризуется как гистоархитектоникой, так и топографо-морфологическими особенностями. Форма клеток различна и варьирует от овальной, грушевидной, удлинённой до округлой форм. Мы полагаем, форма и размер клеток зависит от степени и стадии дентиногенеза, и от условия развития данных клеток.

В коронковой мякоти тела клеток вытянутые – грушевидные или колбообразные. В корневой пульпе дентинобласты имеют меньшие размеры, при этом расположены тесно друг к другу, имея форму цилиндра или куба. Канальцевый аппарат с отростками одонтобластов расположен упорядоченно. Изнутри стенка дентинных трубочек покрыта слоем органического вещества, непосредственно окаймляя их, образует пограничную пластинку. Перитубулярный дентин во всех рассмотренных слоях без наличия склерозированных участков, что характеризует стабильность в поддержании его структурно-функциональной организации. На серийных срезах чётко прослеживается дентинно-цементная и дентинно-эмалевая границы. В данном возрастном периоде онтогенеза структурная организация основного вещества (дентина или «слонового» вещества) сохраняет компактность и упорядоченность дентинно-канальцевого аппарата. Отслеживаются участки первичного дентина, в которых чётко определяется параллельность хода канальцевого аппарата (в первую очередь, в околопульпарном дентине). В структуре дентинных канальцев видны отростки одонтобластов. Признаков облитерации канальцев не наблюдается. В первичном дентине, в поляризующем свете, отслеживаются ростковые линии Эбнера и также контурные линии Оуэна, которые располагаются более близко друг к другу и соблюдают параллельный ход, с периодичностью 15,0 мкм. Направление линий Оуэна мы отличали по более частой периодичности, с повторяемостью приблизительно через 3,0 мкм. Гистоархитектоника вторичного дентина отличается отсутствием указанных линий и менее ясной геометричностью рисунка дентинных канальцев, менее чёткого и более плотного распределения канальцев. В некоторых случаях выявлены немногочисленные участки третичного дентина в виде деформированного хода канальцев, зон склерозирования с отсутствием признаков канальцевого аппарата. Это может быть связано с проявлениями

реактивных процессов на фоне травматизации и начальных проявлений кариозного процесса [13]. На серийных срезах сохраняется структурная организация фибробластов и коллагеновых волокон, уменьшается плотность расположения сосудов. Капилляры распределены, в основном, в периферических участках пульпы зуба. На ультраструктурном уровне выявляются микрососуды с хорошим развитием пиноцитозных пузырьков, что свидетельствует о значительной активности транспортных процессов через эндотелиальную выстилку капилляров пульпы постоянного зуба. Среди капилляров выявляются сосуды фенестрированной и нефенестрированной эндотелиальной выстилкой. Итак, это является доказательством феномена «пиноцитозные пузырьки-фенестры», как морфологическое выражение градиента функциональной (обменной) активности капилляров [5, 6, 8, 9, 17]. Мы полагаем, наличие такой ангиоархитектоники и степень дифинитивности у вышеописанных клеточных элементов в цитоскелете постоянного зуба определяет продолжение этапа дифференцировки и cito-морфологического становления оптической и ультратонкой структуры тканей постоянных зубов. На серийных срезах, центральном слое пульпы, выявляются разнообразные по форме клетки фибробластического ряда. Встречаются клетки овальные или округлые, иногда и отростчатые, диаметр которых равен от 9,0 до 15,0 мкм, у некоторых достигает до 20,0 мкм. Определяются редко лежащие, мелкие кровеносные сосуды. В зоне Вейля (в бесклеточном слое) наблюдается небольшое число мелких, малодифференцированных клеток (преодонтобластов), фибробластов. Она богата сетью кровеносных и нервных сосудов, местами они образуют сплетения [2, 3, 12, 13, 14].

В поверхностных слоях пульпы постоянного зуба у детей 10 лет также отчётливо виден бесклеточный слой (зона Вейля) с наличием большого числа мелких, малодифференцированных клеток. По-видимому, в данном возрастном периоде онтогенеза осуществляется активная пролиферация и размножение клеток, что объясняет продолжение формирования и роста постоянного зуба и совпадает с фазой функциональной активности. Существует прямо пропорциональная зависимость: чем более они сконцентрированы к центральному слою, тем они активнее. По мере приближения к периферии органа спо-

способность клеточных элементов пролиферации снижается. В данном возрастном периоде на серийных срезах чётко определяются предентин и дентин с наличием отростков одонтобластов. Дентинные каналы при этом строго упорядочены [13]. В нейроплазме аксонов содержание органелл на единицу площади в (1 мкм^2) в пульпе исследуемых зубов у детей, проживающих в Удмуртской Республике в возрасте 9–10 лет незначительно разнятся (табл. 1, 2).

По-видимому, как маркёры цитоскелета аксоплазмы в слабомиелинизированных и немиелинизированных нервных волокнах преобладающими являются нейрофиламенты, плотность расположения которых на единицу площади (в 1 мкм^2) нейроплазмы зависит от диаметра нервных проводников [4, 16]. Чем больше диаметр нервных аксонов, тем выше их количество. Для микротрубочек существует обратная закономерность: чем больше диаметр волокна, тем их меньше на единицу площади (в 1 мкм^2) аксоплазмы.

По результатам наших исследований между миелиновыми волокнами проводникового аппарата пульпы постоянного зуба выявлено расположение единичных тучных клеток-лаброцитов,

расположенных в сопровождении сосулисто-нервного пучка. Как известно, пульпа зуба принимает участие в иммунологических реакциях, следовательно, в ней, несомненно, происходит образование антител [10, 18]. Так же следует отметить и признать её функциональное взаимодействие с другими органами и системами, возникающее при хронических очагах инфекции, вызывающее расстройство кровообращения [6, 8, 9, 10, 11, 15].

Мы предполагаем, что такое явление может быть следствием генетического изменения самих клеток, т.к. в этих случаях они могут проявляться и без какого-либо повода. Как клетки, взаимодействующие с иммунокомпетентными клетками, они «контролируют» воспалительные процессы любого характера и могут дать реакцию даже на незначительные хронические инфекции (тонзиллиты, гингивиты и пр.) или на результат проявления аллергической реакции. Соответственно, как иммунокомпетентные клетки (клетки Эрлиха) они стимулируют рост и созревание соединительной ткани и обеспечивают поствоспалительные репаративные процессы в органе [10, 11, 18].

Таблица 1. Содержание органелл на единицу площади (в 1 мкм^2) нейроплазмы волокон пульпы постоянного зуба у детей в возрасте 9 лет, проживающих в Удмуртской Республике ($M \pm m$)

Диаметр нервных волокон	Органеллы			
	микротрубочки	нейрофиламенты	везикулы	митохондрии
Безмиелиновые нервные волокна				
малый (до 0,2 мкм)	$63,5 \pm 2,1$	$98,7 \pm 6,4$	$3,9 \pm 1,0$	$5,1 \pm 0,5$
средний (0,21–0,6 мкм)	$46,8 \pm 2,4$	$107,0 \pm 6,7$	$3,5 \pm 0,5$	$4,8 \pm 0,7$
большой (более 0,6 мкм)	$39,7 \pm 1,7$	$156,3 \pm 7,1$	$3,6 \pm 0,5$	$4,9 \pm 0,7$
Миелиновые нервные волокна				
малый (до 4,0 мкм)	$61,8 \pm 2,2$	$99,1 \pm 6,4$	$3,5 \pm 0,5$	$4,9 \pm 0,7$
средний (4,1–6,0 мкм)	$49,1 \pm 2,3$	$106,8 \pm 6,7$	$3,5 \pm 0,5$	$4,5 \pm 0,7$
большой (более 6,0 мкм)	$36,9 \pm 1,7$	$154,1 \pm 7,1$	$3,7 \pm 0,5$	$4,7 \pm 0,7$

Примечание: $p < 0,05$

Таблица 2. Содержание органелл на единицу площади (в 1 мкм^2) нейроплазмы волокон пульпы постоянного зуба у детей в возрасте 10 лет, проживающих в Удмуртской Республике ($M \pm m$)

Диаметр нервных волокон	Органеллы			
	микротрубочки	нейрофиламенты	везикулы	митохондрии
Безмиелиновые нервные волокна				
малый (до 0,2 мкм)	$64,5 \pm 2,1$	$99,5 \pm 6,4$	$4,1 \pm 1,0$	$5,7 \pm 0,5$
средний (0,21–0,6 мкм)	$47,7 \pm 2,4$	$109,0 \pm 6,7$	$3,7 \pm 0,5$	$5,3 \pm 0,7$
большой (более 0,6 мкм)	$41,9 \pm 1,7$	$158,2 \pm 7,1$	$3,9 \pm 0,5$	$5,1 \pm 0,7$
Миелиновые нервные волокна				
малый (до 4,0 мкм)	$62,3 \pm 2,2$	$110,7 \pm 6,4$	$3,6 \pm 0,5$	$5,3 \pm 0,7$
средний (4,1–6,0 мкм)	$51,3 \pm 2,3$	$107,9 \pm 6,7$	$3,6 \pm 0,5$	$4,7 \pm 0,7$
большой (более 6,0 мкм)	$37,5 \pm 1,7$	$152,2 \pm 7,1$	$3,9 \pm 0,5$	$4,9 \pm 0,7$

Примечание: $p < 0,05$

Пульпа зуба хорошо кровоснабжена. В одонтобластическом и субодонтобластическом слоях образуется большое число сосудистых сплетений из микрососудов и капилляров, анастомозирующих между собой. По-видимому, высокая степень васкуляризации объясняется тем, что в данный возрастной период более выражены её функции дентинообразования, защиты и трофики [6, 7, 14, 15]. Отсюда следует, что трофическое обеспечение пульпы постоянного зуба представляет морфологическую основу компенсаторных механизмов регуляции жизнедеятельности зубо-челюстной системы человека на любом возрастном этапе постнатального онтогенеза [1, 2, 7, 11].

Следовательно, исследуя зубо-челюстную систему у детей Удмуртии, определили для данного возрастного периода степень морфологической зрелости микро-анатомических структур биологических систем постоянного зуба, что позволило установить динамику становления её структурной организации.

Список литературы:

1. Связь изменений слизистых оболочек носа и рта с иммунным статусом при воздействии факторов окружающей среды / Н.Н. Беляева [и др.] // Гигиена и санитария. 2011. – № 5. – С. 62–64.
2. Гемонов, В.В. Роль нервных аппаратов в процессе морфогенеза зубных зачатков / В.В. Гемонов, С.Ф. Кутвитская // Архив АГиЭ: материалы VIII Конгресса МАМ. Морфология. – 2006. – № 4, Т. 129. – С. 37.
3. Згурский, А.А. Вегетативная нервная система и биологический возраст / А.А. Згурский, Е.Е. Чернилевский, А.Н. Заярный // Клиническая геронтология. – 2000. – Т. 6, № 7–8. – С. 102–103.
4. Коржеевский, Д.Э. Белки, ассоциированные с микротрубочками, как показатели дифференцировки и функционального состояния нервных клеток / Д.Э. Коржеевский, М.Н. Карпенко, О.В. Кирик // Морфология. – 2011. – № 1. – С. 13–21.
5. Куприянов, В.В. Морфологические закономерности периферической иннервации / В.В. Куприянов // Сборник научных статей. – Кишинёв, 1964. – Вып. 2. – С. 58–61.
6. Ангиогенез. Образование, рост и развитие кровеносных сосудов / В.В. Куприянов [и др.]. – М.: НИО «Квартет», 1993. – 170 с.
7. Манашев, Г.Г. Изменчивость зубо-челюстной системы в зависимости от пола и конституции: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Г.Г. Манашев. – Красноярск, 2000. – 23 с.
8. Лазерная доплеровская флоуметрия как метод оценки гемодинамики пульпы зуба / Е.И. Уткина [и др.] // Форум стоматологии. – 2014. – № 1. – С. 27–31.
9. Фролова, С.А. Критерии оценки микрогемодинамики в пульпе зуба методом ультразвуковой доплерографии: дис. ... канд. мед. наук / С.А. Фролова. – Москва, 2011. – 120 с.
10. Хаитов, Р.М. Иммунология / Р.М. Хаитов, Г.Г. Игнатъева, И.Г. Сидорович. – М.: Медицина, 2000. – 432 с.
11. Биология человека / Д. Харрисон [и др.]. – М.: «Мир», 1979. – 611 с.
12. Хельвиг, Э. Иннервация пульпы / Э. Хельвиг, И. Климек, Т. Аттин // Терапевтическая стоматология, 2004. – 624 с.
13. Хорошилкина, Ф.Я. Ортодонтия / Ф.Я. Хорошилкина. – М.: Медицинское информационное агентство, 2006. – 541 с.
14. Чайковский, Ю.Б. Периферический нерв: нейрососудистые взаимоотношения в норме и при патологии / Ю.Б. Чайковский, С.Б. Герашенко, Е.И. Дельцова // Морфология. – 2006. – № 2. – С. 100.
15. Роль элементного статуса в изучении структурно-функциональных взаимосвязей в биологических тканях / Ю.И. Чергештов [и др.] // Архив АГиЭ: материалы VIII Конгресса МАМ. Морфология. – 2006. – № 4, Т. 129. – С. 135.
16. Чучков В.М. Гистоархитектоника и морфологические особенности адренергических нервных терминалей в тканях постоянного зуба у детей Удмуртии в возрасте от 5 до 14 лет / В.М. Чучков, В.Н. Николенко, О.Л. Полякова // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. – 2015. – № 3. – С. 68–69.
17. Campisi, J. NGF-nerve growth factoris / J. Campisi, d'Adda di Fagagna F. // Mol Cell. – 2007. – 14. – P. 1–15.
18. Immunocompetent cells in the pulp of human deciduous teeth / A. Angelova [et al.] // Arch. Oral. Biol. – 2004. – V.49. – N 1. – P. 29–36.

УДК 616.28-008.14-092-039.1

Р. А. Стрилецкая, Л. Г. Ёлкина, И. А. Ёлкин

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра оториноларингологии

ПСИХОПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕЗАПНОЙ И ОСТРОЙ СЕНСОНЕВРАЛЬНОЙ ТУГОУХОСТИ

Стрилецкая Рита Акимовна — доцент кафедры кандидат медицинских наук; Ёлкина Лада Геннадьевна — ассистент кафедры кандидат медицинских наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8 (912) 441-16-91, E-mail: elkina69rwyandex.ru; Ёлкин Илья Алексеевич — врач-психиатр

Работа посвящена изучению влияния сроков начала лечения и методов лечения на исходы острой сенсоневральной тугоухости.

Ключевые слова: острая сенсоневральная тугоухость; сроки лечения

R. A. Striletskaya, L. G. Yolkina, I. A. Yolkina

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

Department of Otorhinolaryngology

PSYCHOPATHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF SUDDEN AND ACUTE SENSORINEURAL HEARING LOSS

Striletskaya Rita Akimovna — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; **Yolkina Lada Gennadevna** — Lecturer, Candidate of Medical Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8 (912) 441-16-91, E-mail: elkina69@yandex.ru; **Yolkina Ilya Alekseevich** — Psychiatrist

The paper is devoted to studying the influence of the time of the beginning of treatment and treatment methods on the outcomes of acute sensorineural hearing loss.

Key words: acute sensorineural hearing loss; treatment terms

В настоящее время растет количество больных с сенсоневральной тугоухостью, в том числе с внезапной и острой. Эффективность лечения патологии зависит от сроков начала лечения и воздействия на причины ее возникновения.

Сенсоневральная тугоухость — снижение слуха, обусловленное поражением звуковоспринимающего аппарата и/или центрального отдела слухового анализатора. Клинически проявляется снижением слуха и субъективным шумом в ушах. По времени возникновения тугоухости различают внезапную (до 12 часов), острую (до 1 месяца) и хроническую (продолжительность заболевания более 1 месяца).

В настоящее время существует пять наиболее часто обсуждаемых теорий развития острой сенсоневральной тугоухости: сосудистая, теория мембранных разрывов, вирусная, иммунологическая, теория стресс-реакции. Теория стресс-реакции основана на том, что острая сенсоневральная тугоухость может быть результатом патологической активации клеточных стрессовых путей, включая ядерный фактор каппа В (*NF-κB*). Патологическая активация *NF-κB* может приводить к продукции воспалительных цитокинов и других стресс-связанных белков, которые могут нарушать гомеостаз клеток и тканей и приводить к внезапной потере слуха. *NF-κB* присутствует в опорных клетках органа Корти, в спиральном лимбе и спиральной связке. В настоящее время эта теория выглядит наиболее перспективной.

Цель: исследовать влияние сроков начала лечения и методов лечения на исходы заболевания.

Материал и методы исследования. В клинике ЛОР-болезней Первой РКБ УР за последние 5 лет находились 102 пациента с внезапной и острой сенсоневральной тугоухостью. Этой группе больных необходима экстренная госпитализация в специализированное отделение, терапию

рассматривают как оказание неотложной помощи, продолжительностью не менее 12–14 дней.

Результаты исследования и их обсуждение.

Основным методом с доказанной клинической эффективностью является глюкокортикоидная терапия. Также назначаются транквилизаторы; препараты, улучшающие внутрисосудистый компонент микроциркуляции; кратковременные курсы диуретиков; средства, влияющие на тканевой обмен; антигиппоксантами и антиоксидантами; после выписки продолжают прием лекарственных средств, улучшающих микроциркуляцию внутреннего уха.

Прогноз зависит от сроков начала лечения, уровня поражения слухового анализатора, этиологического фактора. Комплексная интенсивная терапия при внезапной и острой сенсоневральной тугоухости, начатая в первые часы до 3 дней с момента возникновения заболевания, дает положительные результаты у 80–90% больных, если с 5-го дня и в более поздние сроки, улучшение слуха наступает менее чем у 10% больных. Из наблюдаемых нами больных 27 были госпитализированы в первые 3 суток, выздоровление наблюдалось у 21 больного (77,7%), позже 5 дней и до 1 месяца — только улучшение у 18 больных (17,6%).

Психосоматические расстройства при внезапной и острой сенсоневральной тугоухости бывают достаточно выражены из-за резкой (в течение нескольких часов или дней) потери слуха, особенно при тугоухости высокой степени и наличия у больных интенсивного постоянного шума в ушах. В таких случаях оправданы медикаментозная коррекция психосоматических расстройств, в основном, транквилизаторами, проведение психотерапевтических и гипнотических сеансов.

Вывод. Лечение пациентов с внезапной и острой сенсоневральной тугоухостью должно проводиться как можно раньше, воздействовать на причину заболевания и включать препараты, воздействующие на причину заболевания и коррекцию психосоматических расстройств.

УДК 616.28-008.14-06:616.284-002

Р. А. Стрилецкая, А. П. Кравчук, Л. Г. Ёлкина

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра оториноларингологии

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТУГОУХОСТИ ПРИ ЭКССУДАТИВНОМ СРЕДНЕМ ОТИТЕ

Стрилецкая Рита Акимовна — доцент кафедры кандидат медицинских наук, доцент; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8 (3412) 46-41-88, E-mail: nir@igma.udm.ru; **Кравчук Александр Павлович** — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; **Ёлкина Лада Геннадьевна** — ассистент кафедры кандидат медицинских наук

Работа посвящена выбору наиболее рационального лечения разных форм экссудативного среднего отита.

Ключевые слова: экссудативный средний отит; консервативные методы лечения; хирургическое лечение

R. A. Striletskaya, A. P. Kravchuk, L. G. Yolkina

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Otorhinolaryngology

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF HEARING LOSS IN EXUDATIVE OTITIS MEDIA

Striletskaya Rita Akimovna — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8 (3412) 46-41-88, E-mail: nir@igma.udm.ru; **Kravchuk Aleksander Pavlovich** — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences Professor; **Yolkina Lada Gennadevna** — Lecturer, Candidate of Medical Sciences

The paper is devoted to choosing the most efficient treatment of different forms of exudative otitis media.

Key words: exudative otitis media; conservative methods of treatment; surgical treatment

Экссудативный средний отит (ЭСО) — это негнойное заболевание среднего уха, возникающее на фоне дисфункции слуховой трубы, характеризующееся наличием экссудата в полостях среднего уха, медленным нарастанием тугоухости, заложенностью уха. При этом отсутствует болевой синдром и повышение температуры тела.

Актуальность проблемы ЭСО прежде всего заключается в том, что нарастающее снижение слуха может привести к высокой степени тугоухости. Поэтому важно не только своевременно поставить диагноз, но и определить механизм возникновения заболевания, стадию клинического течения (катаральная, секреторная, мукозная или фиброзная).

Цель работы: выбор наиболее рационального лечения ЭСО.

Материал и методы исследования. Проведен анализ 92 историй болезни пациентов, госпитализированных в ЛОР-отделение Первой РКБ УР с диагнозом: экссудативный средний отит. Пациентов молодого возраста (15–45 лет) было 62 (67,5%), старше 45 лет — 30 пациентов (32,6%).

В патогенезе развития ЭСО ведущее место занимают заболевания носа и придаточных пазух носа, заболевания глотки. Больных с катаральной стадией ЭСО было 10, с секреторной

стадией — 24, с мукозной — 30, с фиброзной стадией — 28 пациентов.

В катаральной стадии выявлены субъективные симптомы в виде заложенности уха, снижения слуха, отоскопически втянутости барабанной перепонки, аудиометрически снижения слуха по кондуктивному типу в пределах 20–30 дБ. В секреторной стадии выявлены характерные жалобы: шум в ухе, ощущение переливания жидкости в ухе, аутофония, отоскопически определялся уровень жидкости в барабанной полости, барабанная перепонка серого или цианотичного цвета с выпячиванием в просвет наружного слухового прохода. Слуховая труба проходима на уровне II–III степени, при тональной аудиометрии выявлено снижение слуха по кондуктивному и смешанному типу в пределах 10–35 дБ с костно-воздушным интервалом в 15–20 дБ. Импендансометрия представлена графически типом В (прямая линия). Компьютерная томография свидетельствовала о заполнении полостей уха экссудатом. В мукозной стадии усиливается шум в ухе, беспокоят постоянная заложенность уха, снижение слуха, аутофония. Барабанная перепонка серого или цианотичного цвета, слуховая труба непроходима. На компьютерной томограмме — заполнение полостей среднего уха вязким экссудатом. При тональной аудиометрии слух снижен по смешан-

ному типу в диапазоне всей тоншкалы в пределах 20–55 дБ с костно-воздушным интервалом 20–30 дБ. В фиброзной, самой запущенной стадии (28 человек), больные жаловались на стойкое снижение слуха, шум в ухе, иногда головокружение. Отоскопически барабанная перепонка обычного цвета, резко втянута в барабанную полость, слуховая труба непроходима. Аудиометрически – снижение слуха по смешанному типу в пределах 30–60 дБ. При импедансометрии – двугорбая кривая, свидетельствующая о дислокации звукопроводящей системы. На компьютерной томограмме – рубцовые изменения в барабанной полости.

УДК 616-007.17:612.751.3-053.71

С. Н. Стяжкина¹, Т. Е. Чернышева², Н. В. Лебедева¹, А. В. Леднева¹

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика

¹Кафедра факультетской хирургии

²Кафедра терапии ФПК и ПП

АСПЕКТЫ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ПАЦИЕНТОВ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Стяжкина Светлана Николаевна — профессор кафедры доктор медицинских наук; 426056, г. Ижевск, ул. Репина 2–6, тел.: 8 (950) 820-51-10, E-mail: asu@rkb1.udm.ru; **Чернышева Татьяна Евгеньевна** — профессор кафедры доктор медицинских наук; **Лебедева Надежда** — интерн курса анестезиологии и реанимации; **Леднева Анна Викторовна** — ассистент кафедры

Представлены результаты анализа признаков дисплазии соединительной ткани у пациентов хирургического профиля с применением в лечении наномодифицированного соединения магния.

Ключевые слова: дисплазия соединительной ткани; наномодифицированное соединение магния

S. N. Styazhkina¹, T. E. Chernyshova², N. V. Lebedeva¹, A. V. Ledneva¹

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

Department of Faculty Surgery

Department of Therapy of the Faculty of Advanced Training for Doctors

ASPECTS OF CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA IN YOUNG PATIENTS

Styazhkina Svetlana Nikolaevna — Professor, Doctor of Medical Sciences; 426056, Izhevsk, ul. Repina 2–6, phone: 8 (950) 820-51-10, E-mail: asu@rkb1.udm.ru; **Chernyshova Tatyana Evgenevna** — Professor, Doctor of Medical Sciences; **Lebedeva Nadezhda** — Intern of a Course of Anesthesiology and Resuscitation; **Ledneva Anna Viktorovna** — Lecturer

The paper presents the results of the analysis of the signs of connective tissue dysplasia in surgical patients who were treated with a nano-modified compound of magnesium.

Key words: connective tissue dysplasia; nano-modified compound of magnesium

Соединительно-тканная дисплазия (СТД) представляет собой уникальную онтогенетическую аномалию развития организма, которая относится к числу сложных, далеко не изученных вопросов современной медицины [1, 2, 3]. Под этим термином следует понимать аномалию тканевой структуры, проявляющуюся в изменении содержания отдельных типов/видов соединительной ткани (СТ) или нарушения их соотношения, что приводит к снижению прочности многих органов и систем [4]. Следствием этого является расстройство гомеостаза на тканевом,

У 67% больных применялись консервативные методы лечения с применением медикаментозной терапии, хирургическое лечение – у 32,5% пациентов (тимпанотомия, шунтирование барабанной полости, антромастоидотомия).

Вывод. Полное восстановление слуха наблюдалось у больных при катаральной и секреторной стадии ЭСО, частичное восстановление с улучшением слуха на 20 дБ – при мукозной стадии. При фиброзной стадии улучшение слуха наступает на короткое время с последующим рецидивом. Поэтому в таких случаях лечение необходимо проводить 2 раза в год для профилактики ухудшения слуха.

органном и организменном уровнях, что сопровождается различными морфофункциональными нарушениями висцеральных и локомоторных систем с прогрессивным течением.

Недифференцированная дисплазия соединительной ткани (НДСТ) это генетически детерминированное состояние, обусловленное нарушениями метаболизма соединительной ткани в эмбриональном и постнатальном периодах и характеризующееся аномалиями структуры компонентов внеклеточного матрикса с прогрессивными морфофункциональными изменени-

ями различных систем и органов [4]. Ведущей причиной различных вариантов дисплазии соединительной ткани является алиментарный дефицит Mg, сопровождающийся снижением активности гиалуронансинтеза и повышением активности гиалуронидаз. Ухудшение механических свойств нитей гиалурона и частичная дегградация геля, образующего основу компонентов внеклеточного матрикса, избыток коллагеновых волокон или слишком малая активность коллагеназ приводит к увеличению плотности волокон и к формированию менее гибкой ткани. Чрезмерная активность коллагеназ приведет к неуправляемой фрагментации коллагена, что сделает ткань более аморфной.

Цель работы: улучшение результатов лечения и реабилитации пациентов с НДСТ; выявление пациентов с НДСТ, госпитализированных в БУЗ УР «Первая РКБ МЗ УР» в 2014 году и разработка методов коррекции алиментарного дефицита магния с применением новых лекарственных форм.

Материалы и методы исследования. Нами проведены ретроспективный анализ историй болезни пациентов, находившихся на лечении в хирургическом отделении БУЗ УР «Первая РКБ МЗ УР»; сравнительный клинико-экономический анализ существующих подходов к коррекции недостатка магния.

Результаты исследования и их обсуждение. Из 1453 историй болезней за 2014 год признаки НДСТ обнаружены в 53,7% случаев, из них 58% у женщин (76% из них фертильного возраста), 42% у мужчин. Распределение по возрасту: в целом по группе признаки НДСТ встречались у пациентов от 18 до 68 лет, средний возраст со-

ставлял 26,8 года. Внешние фенотипические признаки присутствовали у 49% пациентов, внутренние – у 17% и смешанные – у 34%.

Вывод. Таким образом, мы выявили, что НДСТ встречается с частотой 53,7% в исследуемой группе пациентов. Разработана эффективная программа применения наномодифицированного соединения магния в качестве субстрата для восполнения алиментарного дефицита магния у пациентов с НДСТ.

Целенаправленная оценка данных семейного анамнеза, степени коморбидности у родственников лиц с СТД является важным независимым предиктором прогноза продолжительности, качества жизни пациентов с этой патологией. Решающим и неблагоприятным фактором для прогноза у женщин может стать беременность и роды. Тяжелая стрессовая ситуация, тяжелый физический труд могут стать причиной остановки сердца и внезапной смерти у молодых женщин. Необходимо целенаправленное лечение этой группы женщин, с включением препаратов магния, наблюдение у кардиолога, невролога, терапевта.

Список литературы:

1. **Беляева, Е.В.** Синдром дисплазии соединительной ткани у детей / Е.В. Беляева // Вестник РГМУ. – 2005. – № 3. – С. 121.
2. **Калмыкова, А.С.** Малые сердечные аномалии, синдром вегетативной дисфункции у детей / А.С. Калмыкова // Педиатрия. – 2003. – № 2. – С. 9–11.
3. **Нечаева, Г.И.** Дисплазия соединительной ткани: терминология, диагностика, тактика / Г.И. Нечаева. – Омск. – 2007. – С. 188.
4. **Стяжкина, С.Н.** Дисплазия соединительной ткани. Классификация, клиника, лечение, профилактика: методическое пособие / С.Н. Стяжкина, Т.Е. Чернышева. – 2015. – С. 43.

УДК 616.44-054-055.2

Ф. Т. Халимова

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Республика Таджикистан
Кафедра нормальной физиологии

ОЦЕНКА ТИРЕОИДНОЙ СИСТЕМЫ У ЖЕНЩИН РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП С УЧЕТОМ КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОЖИВАНИЯ

Халимова Фариза Турсунбаевна – доцент кафедры кандидат медицинских наук; 734003, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139, тел.: +992907402898, E-mail: farizakhalimova@gmail.com

Изучали изменение концентрации тиреоидных гормонов у женщин различных этнических групп с учетом климатогеографических условий проживания. Установлены среднерегиональные нормы концентрации гормонов тиреоидной системы в периферической крови женщин Российской Федерации и Таджикистана. Исследования показали, что у таджикских женщин уровень тиреоидных гормонов был ниже, чем у российских. У 60% российских и у 70% таджикских женщин группы риска с нарушениями репродуктивной функции уровень тиреоидных гормонов был ниже средне-региональных значений.

Ключевые слова: тиреотропный гормон; трийодтиронин; тироксин; этнические группы; климатогеографические условия.

F. T. Khalimova

Tajik State Medical University named after Abu Ali ibn Sina, Republic Tajikistan
Department of Normal Physiology

ASSESSMENT OF THYROID SYSTEM IN WOMEN OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS WITH REGARD TO CLIMATE AND GEOGRAPHICAL LIVING CONDITIONS

Khalimova Fariza Tursunbaevna — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; 734003, Dushanbe, avenue Rudaki, 139, phone: +992907402898, E-mail: farizakhalimova@gmail.com

We studied the changes in thyroid hormone levels in women of different ethnic groups, taking into account climatic and geographical living conditions. Regional average normal concentrations of thyroid hormone in peripheral blood of women of Russian Federation and Tajikistan were identified. The studies showed that in Tajik women thyroid hormone levels were lower than in Russian women. Thyroid hormone levels were below the regional average values in 60% of Russian women and 70% of Tajik women from the risk groups with impaired reproductive function.

Key words: thyroid-stimulating hormone; triiodothyronine; thyroxine; ethnic groups; climatic and geographic conditions.

Здоровье человека формируется в результате сложного взаимодействия наследственно-конституциональных особенностей организма с природой и обществом, при этом имеет место географическая и этническая вариабельность нормы и патологии. По данным литературы, темпы роста плода и развития организма в целом имеют значительные отличия, на которые влияет расовая и этническая принадлежность [2, 4].

Изучение адаптационно-компенсаторных механизмов в различных экологических и природно-климатических условиях в аспекте этнических особенностей включено в раздел приоритетных медико-биологических научных направлений на ближайшее столетие [1, 3, 5, 6].

Физиологические подходы к ранней диагностике функциональных нарушений и заболеваний на донозологическом уровне являются важными в профилактической медицине и до настоящего времени остаются недостаточно разработанными. Еще недостаточно изучено влияние климатогеографических факторов на тиреоидную систему и ее роли в нейро-эндокринной регуляции репродуктивной функции женщин. Исследования в этой области немногочисленны, результаты их неоднозначны, а этнические особенности до настоящего времени мало изучены.

Цель исследования: изучение тиреоидной системы женщин различных этнических групп с учетом климатогеографических условий проживания.

Материалы и методы исследования. Для исследования были использованы образцы крови здоровых женщин, представляющих две популяции: восточнославянского этноса европеоид-

ной расы (русские женщины) и представителей памиро-ферганской расы среднеазиатского междуречья (таджикские женщины). Для оценки функции щитовидной железы, изменение работы которой ведет к нарушению фертильности, были определены концентрации тиреотропного гормона (ТТГ), гормонов щитовидной железы трийодтиронин (Т3), тироксина (Т4).

Концентрацию тиреоидных гормонов: ТТГ, Т3, Т4 определяли в плазме крови на анализаторе для иммунного анализа *BioRad*, производства *SanofiDiagnosticsPasteur*, (Франция-США) с помощью набора реактивов с использованием тест-систем фирм «*Monobind*», «*DRG*» и «*DSL*». На основании совокупности полученных результатов из числа обследуемых были определены группы риска развития нарушений репродуктивной функции. Группу риска 1 составили женщины, проживающие в Липецкой области, Россия; группу риска 2 — женщины, проживающие в Файзабаде, Таджикистан. Статистическая обработка данных выполнена на индивидуальном компьютере с помощью электронных таблиц «*Microsoft Excel*» и пакета прикладных программ «*Statistica for Windows*» v. 6.0, *StatSoft Inc.* (США). Анализ исследований проведен с определением основных статистических параметров ($M \pm m$) и достоверности их различий по параметрическому критерию Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение. На основе полученных в ходе исследований данных выведены среднерегиональные значения показателей тиреоидных гормонов, принятые за нормоиммуннограмму. Сопоставление полученных в результате обследования собственных данных уровня показателей гормонов женщин с аналогичными показателями нормы для ИФА, рекомендованными фирмами производителями

реактивов, показало, что они соответствовали показателям среднестатистической нормы (табл. 1).

Полученные результаты являются свидетельством того, что иммунная система обследованных женщин обеспечивает константную адаптацию их организма и формирует специфическую устойчивость его к изменению окружающей среды, что способствует сохранению оптимального уровня жизнедеятельности и является одним из важных критериев здоровья. Эти результаты были использованы нами в дальнейших исследованиях в качестве региональной нормы гормональных параметров у женщин фертильного возраста, проживающих в Липецкой области (Россия) и в Файзабаде (Таджикистан) в соответствующих климатогеографических условиях с низкой антропо-техногенной нагрузкой. При расчёте нормативных характеристик гормонального статуса для российских и таджикских женщин, были отмечены различия в показателях гормонов.

Исследования показали, что у таджикских женщин уровень тиреоидных гормонов был ниже ($p < 0,05$), чем у российских: ТТГ в 1,9 раза, общий Т3 в 1,3, общий Т4 в 1,25 раза.

Учитывая это обстоятельство, был проведен анализ полученных данных и определен удельный вес обследуемых женщин, значения гормональных показателей которых имели достоверные статистические различия с полученными в ходе исследования среднерегionalными нормами. На основании совокупности полученных результатов из числа обследуемых были определены группы риска развития нарушений репродуктивной функции. Группу риска 1 ($n=135$) составили женщины, проживающие в Липецкой области (Россия). Группу риска 2 ($n=120$) составили женщины, проживающие в Файзабаде (Таджикистан). Среднерегionalные показатели концентрации гормонов щитовидной желе-

зы с данными группы риска российских и таджикских женщин приведены в таблице 2, где показано, что у российских и таджикских женщин группы риска все показатели тиреоидных гормонов находились в пределах физиологической нормы. Вместе с тем, у 60,0% российских женщин (группа риска 1) уровень тиреоидных гормонов был ниже среднерегionalных значений: ТТГ на 82,7%, общий Т3 на 40,0%, общий Т4 на 32,0%. У 40,0% уровень тиреоидных гормонов статистически не отличался от среднерегionalных значений.

У 70% таджикских женщин (группа риска 2) уровень тиреоидных гормонов был ниже среднерегionalных значений: ТТГ на 70,0%, общий Т3 на 26,3%, общий Т4 на 20,0%. У 30,0% уровень тиреоидных гормонов статистически не отличался от среднерегionalных значений.

Таким образом, популяционно-физиологическое исследование показало, что варианты нормы гормональной активности организма отражают разные способы адаптации к условиям среды и в значительной степени связаны с этническими и климатогеографическими факторами. Отмечена общая специфика секреции тиреоидных гормонов у таджикских женщин, свидетельствующая об их более низком уровне функционирования сравнительно со нормативами средней широты.

Таблица 1. Среднерегionalные нормы показателей тиреотропных гормонов в периферической крови российских и таджикских женщин

Показатель	Норма (согласно МР)	Среднерегionalный показатель	
		Российские женщины	Таджикские женщины
ТТГ, мМЕ/л	0,4–4,0	2,9±1,2	1,5±1,3*
Общий Т3, нмоль/л	1,4–2,8	2,5±1,8	1,9±1,4*
Общий Т4, нмоль/л	77–142	125±2,6	100±2,7*

Примечание: * при $p < 0,05$ в сравнении с показателями периферической крови женщин Липецкой области, Россия

Таблица 2. Показатели концентрации гормонов щитовидной железы в группе риска российских и таджикских женщин

Показатель	Российские женщины		Таджикские женщины	
	Средне-региональное значение	Группа риска 1	Средне-региональное значение	Группа риска 2
ТТГ, мМЕ/л	2,9±1,2	0,5±0,1*	1,5±1,3	0,45±0,1*
Общий Т3, нмоль/л	2,5±1,8	1,5±0,2*	1,9±1,4	1,45±0,3*
Общий Т4, нмоль/л	125±2,6	85,0±2,1*	100±2,7	80,1±1,9*

Примечание: * при $p < 0,05$ в сравнении со среднерегionalными значениями

Список литературы:

1. Агаджанян, Н. А. Сравнительные особенности вариабельности сердечного ритма у студентов, проживающих в различных природно-климатических регионах / Н. А. Агаджанян, Т. Е. Батоцаренова, А. Е. Северин // Физиология человека. – 2007. – Т. 33, № 6. – С. 66–70.
2. Александрова, Е. М. Особенности системы «мать-плацента-плод» при физиологической беременности в зависимости от этнической принадлежности женщин: дис. ... канд. мед. наук / Е. М. Александрова. – Краснодар, 2014. – С. 156.
3. Ермакова, Н. В. Эколого-физиологическое обоснование особенности адаптационных реакций организма у жителей различных климатогеографических регионов: дис. ... канд. мед. наук / Н. В. Ермакова. – М., 2007.
4. Захряпина, Л. В. К вопросу формирования региональной нормы эндокринного статуса женского населения Липецкой области / Л. В. Захряпина // Материалы IV съезда врачей акушеров-гинекологов и педиатров Липецкой области. – Липецк, 2010. – С. 85–87.
5. Невзорова, Е. В. Оценка адаптационных иммунологических резервов организма мужчин и женщин, формирующихся под влиянием антропогенных факторов среды обитания / Е. В. Невзорова, В. А. Халатов, А. В. Гулин // Материалы Международной заочной научно-практической конференции «Актуальные проблемы естественных наук». – Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес – Наука – Общество», 2014. – С. 112–118.
6. Franchini, M. Impact on human health of climate changes / M. Franchini, P. M. Mannucci // Eur. J. Intern. Med. – 2015. – Vol. 26 (1). – P. 1–5.

УДК 612.017.1-055.2-054

Ф. Т. Халимова¹, А. В. Гулин², Ф. А. Шукуров¹¹Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Республика Таджикистан
Кафедра нормальной физиологии²ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, Медицинский институт», Тамбовская область
Кафедра фармакологии**ХАРАКТЕРИСТИКА ГУМОРАЛЬНОГО АУТОИММУНИТЕТА
У ЖЕНЩИН РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП**

Халимова Фариза Турсунбаевна — доцент кафедры кандидат медицинских наук; 734003, г. Душанбе, пр. Рудак, 139, тел.: +992907402898, E-mail: farizakhalimova@gmail.com; Гулин Александр Владимирович — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; Шукуров Фируз Абдуфаттоевич — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор

Изучали изменение показателей В-лимфоцитов и сывороточных иммуноглобулинов классов G (IgG), A (IgA), M (IgM) у женщин различных этнических групп с учетом климатогеографических условий проживания. Установлены среднерегиональные нормы вышеперечисленных показателей в периферической крови женщин Российской Федерации и Таджикистана. Исследования показали, что у таджикских женщин среднерегиональные показатели В-лимфоцитов (CD19+) и иммуноглобулина IgG были выше, а показатели иммуноглобулина IgA были ниже, показатели IgM не отличались. Установлено, что в качестве прогностических критериев для формирования группы риска нарушений репродуктивной функции у российских и таджикских женщин следует считать положительное отклонение В-лимфоцитов, иммуноглобулина IgG от их среднерегиональных значений и отрицательное отклонение IgA иммуноглобулина.

Ключевые слова: В-лимфоциты; сывороточные иммуноглобулины; этнические группы; климато-географические условия

F. T. Khalimova¹, A. V. Gulin², F. A. Shukurov¹¹Tajik State Medical University named after Abu Ali ibn Sina, Republic Tajikistan
Department of Normal Physiology²Tambov State University named G.R. Derzhavina, Medical Institute, Tambov region
Department of Pharmacology**CHARACTERISTICS OF HUMORAL AUTOIMMUNITY IN WOMEN OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS**

Khalimova Fariza Tursunbaevna — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; 734003, Dushanbe, avenue Rudaki, 139, phone: +992907402898, E-mail: farizakhalimova@gmail.com; Gulin Alexander Vladimirovich — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences; Shukurov Firuz Abdulfattoevich — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences Professor

We studied the changes in the indices of B-lymphocytes and serum immunoglobulin of classes G (IgG), A (IgA), M (IgM) in women of different ethnic groups, taking into account climatic and geographical living conditions. Regional average normal values of the above-mentioned indices in peripheral blood of women of Russian Federation and Tajikistan were identified. The studies showed that in Tajik women the regional average indices of B-lymphocytes (CD19+) and immunoglobulin IgG were higher, the indices of immunoglobulin IgA were lower, IgM indices did not differ. Positive deviation of B-lymphocytes and immunoglobulin IgG from their regional average values, and negative deviation of the immunoglobulin IgA were found to be prognostic criteria for forming risk groups with reproductive disorders among Russian and Tajik women.

Key words: B-lymphocytes; serum immunoglobulins; ethnic groups; climatic and geographical condition

Репродуктивная функция женского организма во многом зависит от функционального состояния иммунной системы, которая является одной из регуляторных систем организма че-

ловека и занимает центральное место в работе адаптационной реакции на воздействие комплекса факторов окружающей среды [3, 5]. Изучение индивидуальной характеристики, та-

кой как этническая принадлежность женщины, представляет большой научный интерес как для репродуктивной физиологии, так и для акушерства и гинекологии. По данным литературы, темпы роста плода и развития организма в целом имеют значительные отличия, на которые влияет расовая и этническая принадлежность [1, 2]. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что иммунологические нарушения, лежащие в основе репродуктивных потерь, обусловлены аутоиммунными и аллоиммунными механизмами [3, 4]. Различают два типа аутоиммунных факторов: факторы клеточного аутоиммунитета (лимфоциты-киллеры, прежде всего аутоенсибилизованные Т-киллеры) и факторы гуморального аутоиммунного ответа (В-лимфоциты, аутоантитела к щитовидной железе, гормонам и фосфолипидам). Уровень и выраженность иммунного ответа в значительной мере зависят от этнических особенностей и климато-географических условий проживания. До настоящего времени еще недостаточно изучено влияние климато-географических факторов на иммунную систему женщины в целом и иммунную регуляцию репродуктивной функции в частности. Отсутствие своевременной диагностики и лечебных мероприятий до наступления беременности приводит к повторяющимся ранним репродуктивным потерям.

Цель исследования: изучение воздействия гуморальной аутоиммунизации на репродуктивную функцию женщин различных этнических групп с определением В-лимфоцитов и показателей сывороточных иммуноглобулинов основных классов *A*, *M*, *G*.

Материал и методы исследования. Определение В-лимфоцитов, показателей сывороточных иммуноглобулинов классов *G* (*IgG*), *A* (*IgA*), *M* (*IgM*) осуществляли с помощью твердофазного метода иммуноанализа на анализаторе для иммунного анализа *BioRad*, производства *SanofiDiagnosticsPasteur*, (Франция-США) с использованием набора реактивов тест-системы фирм «*Monobind*», «*DRG*»

и «*DSL*». Концентрацию иммуноглобулинов определяли в сыворотке крови (мг/мл). На основании совокупности полученных результатов из числа обследуемых была определена группа риска развития нарушений репродуктивной функции: группу риска 1 составили женщины, проживающие в Липецкой области (Россия); группу риска 2 составили женщины, проживающие в Файзабаде (Таджикистан). Статистическая обработка данных выполнена на индивидуальном компьютере с помощью электронных таблиц «*Microsoft Excel*» и пакета прикладных программ «*Statistica for Windows*» v. 6.0, *StatSoft Inc.* (США). Анализ исследований проведен с определением основных статистических параметров ($M \pm m$) и достоверности их различий по параметрическому критерию Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение.

Для объективной оценки полученных показателей при исследовании влияния этнических и климато-географических факторов на состояние иммунного статуса обследуемых женщин, нами были определены среднерегиональные нормы показателей аутоиммунных факторов гуморального иммунитета.

Среднерегиональные нормы показателей В-лимфоцитов и сывороточных иммуноглобулинов у российских и таджикских женщин представлены в табл. 1.

Сопоставление полученных в результате обследования собственных данных показателей В-лимфоцитов и сывороточных иммуноглобулинов у женщин Российской Федерации и Таджикистана с аналогичными данными показателями нормы для ИФА, рекомендованными фирмами производителями реактивов, показало, что они соответствовали показателям среднестатистической нормы. Полученные результаты являются свидетельством того, что иммунная система обследованных женщин обеспечивает константную адаптацию их организма и формирует специфическую устойчивость его к изменению окружающей среды, что способствует сохранению оптимального уровня жизнедеятельности и является одним из важных критериев здоровья.

Таблица 1. Среднерегиональные нормы показателей В-лимфоцитов и сывороточных иммуноглобулинов у российских и таджикских женщин

Показатель	Норма (согласно МР)	Среднерегиональный показатель	
		Российские женщины	Таджикские женщины
В-лимфоциты (<i>CD19+</i>)	0–10	3,0±0,1	6,2±0,2*
<i>IgA</i> , мг/мл	0,8–2,8	2,0±0,1	1,3±0,3*
<i>IgM</i> , мг/мл	0,5–1,9	1,2±0,05	1,0±0,02
<i>IgG</i> , мг/мл	8–16	10,0±0,21	12,2±1,2*

Примечание: * при $p < 0,05$ в сравнении с показателями периферической крови женщин Липецкой области (Россия)

Полученные результаты были использованы нами в дальнейших исследованиях в качестве региональной нормы иммунологических параметров у женщин фертильного возраста, проживающих в Российской Федерации и Таджикистане в соответствующих климато-географических условиях с низкой антропо-техногенной нагрузкой.

Как показали исследования, среднерегиональные значения В-лимфоцитов и сывороточных иммуноглобулинов российских женщин отличались от аналогичных показателей женщин Таджикистана. Так, у таджикских женщин среднерегиональные показатели В-лимфоцитов ($CD19+$) были выше на 51,6%. Вместе с тем, показатели иммуноглобулина IgA были ниже на 40,0%, IgG выше на 18,0%, показатели IgM отличались незначительно, статистически недостоверно. Учитывая это обстоятельство, был проведен анализ полученных данных и определен удельный вес обследуемых женщин, значения иммунологических показателей, которые имели достоверные статистические различия с полученными в ходе исследования среднерегиональными нормами. Сравнительные показатели В-лимфоцитов и сывороточных иммуноглобулинов у российских и таджикских женщин группы риска со среднерегиональными нормами приведены в таблице 2.

В таблице 2 показано, что у российских и таджикских женщин все показатели гуморального аутоиммунитета находились в пределах физиологической нормы. В сравнении со среднерегиональной нормой у 30% российских жен-

щин (группа риска 1) количество В-лимфоцитов ($CD19+$) было выше на 42,3%, IgA ниже на 62,5%, IgG выше на 62,5%, количество IgM соответствовало среднерегиональному значению. У 70,0% обследуемых показатели статистически не отличались от среднерегиональной нормы.

В сравнении со среднерегиональной нормой у 50,0% таджикских женщин (группа риска 2) количество В-лимфоцитов ($CD19+$) было выше на 24,3%, IgA ниже на 38,4%, IgG выше на 15,8%, количество IgM соответствовало среднерегиональному значению. У 50,0% обследуемых показатели статистически не отличались от среднерегиональной нормы.

Вывод. 1. В результате комплексного сравнительно-физиологического исследования у женщин различных этнических групп, проживающих на разных климато-географических территориях, установлено, что у таджикских женщин среднерегиональные показатели В-лимфоцитов ($CD19+$) и иммуноглобулина IgG были выше, а показатели иммуноглобулина IgA были ниже, показатели IgM отличались незначительно, статистически недостоверно.

2. Установлено, что в качестве прогностических критериев для формирования группы риска нарушений репродуктивной функции у российских и таджикских женщин следует считать показатели гуморального аутоиммунитета с положительным отклонением от их среднерегиональных значений В-лимфоцитов, иммуноглобулина IgG и с отрицательным отклонением IgA иммуноглобулина.

Таблица 2. Показатели В-лимфоцитов и сывороточных иммуноглобулинов в группе риска российских и таджикских женщин

Показатель	Российские женщины		Таджикские женщины	
	Средне-региональное значение	Группа риска 1	Средне-региональное значение	Группа риска 2
В-лимфоциты ($CD19+$), (%)	3,0 $\pm$ 0,1	5,2 $\pm$ 0,2*	6,2 $\pm$ 0,2*	8,2 $\pm$ 0,4*
IgA , (мг/мл)	0,9 $\pm$ 0,1	1,5 $\pm$ 0,1*	1,3 $\pm$ 0,3*	0,8 $\pm$ 0,1*
IgM , (мг/мл)	0,6 $\pm$ 0,05	1,2 $\pm$ 0,1	1,0 $\pm$ 0,02	1,5 $\pm$ 0,04
IgG , (мг/мл)	10,0 $\pm$ 0,2	12,5 $\pm$ 0,4*	12,2 $\pm$ 1,2*	14,5 $\pm$ 1,4*

Примечание: * при $p < 0,05$ в сравнении со среднерегиональными значениями

Список литературы:

1. Александрова, Е. М. Особенности системы «мать-плацента-плод» при физиологической беременности в зависимости от этнической принадлежности женщин: дис. ... канд. мед. наук / Е. М. Александрова. – Краснодар, 2014. – С. 156.
2. Захряпина, Л. В. Региональные особенности эндокринных нарушений у женщин фертильного возраста в условиях различного уровня антропо-техногенной нагрузки территории резидентного проживания / Л. В. Захряпина // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 3. – С. 37–39.

3. Хаитов, Р. М. Иммунология. Норма и патология / Р. М. Хаитов, Г. А. Игнатъева, И. Г. Сидорович. – М.: Медицина, 2010. – С. 241–263

4. Характеристика иммунного статуса женщин, проживающих в Республике Таджикистан / Е. В. Невзорова [и др.] // Материалы Международной заочной научно-практической конференции «Актуальные проблемы естественных наук». – Тамбов: изд-во ТРОО «Бизнес – Наука – Общество», 2014. – С. 118–123.

5. Unusually cold and dry winters increase mortality in Australia / C. Huang [et al.] // Environ. Res. – 2015. – Vol. 136. – P. 1–7

УДК 616.858:612.117

И. А. Черенков^{1,2}, В. Г. Сергеев¹, И. Л. Иванова², Н. Ю. Шунайлова¹, К. С. Раевских¹, М. В. Попова³¹ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», Удмуртская Республика

Кафедра анатомии и физиологии человека и животных

²ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика

Кафедра неврологии и медицинской генетики

³БУЗ УР «Городская клиническая больница № 9», Удмуртская Республика

МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕДОКС-ПОТЕНЦИАЛА ПЛАЗМЫ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ПАРКИНСОНА

Черенков Иван Анатольевич — доцент кафедры кандидат биологических наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: +7 (906) 819-32-71, E-mail: ivch75@yandex.ru; Сергеев Валерий Георгиевич — профессор кафедры доктор биологических наук; Иванова Ирина Леонидовна — доцент кафедры кандидат медицинских наук; Шунайлова Надежда Юрьевна — доцент кафедры кандидат биологических наук; Раевских Кристина Сергеевна — студент; Попова Мария Васильевна — врач-невролог

Исследован потенциал платинового электрода в образцах плазмы крови относительно здоровых лиц и пациентов с болезнью Паркинсона (БП). Показано повышение данного показателя у пациентов с БП как на ранних, так и на поздних стадиях заболевания. В группе относительно здоровых лиц выявлена взаимосвязь уровня альфа-синуклеина в плазме крови с показателями, характеризующими РП, исчезающая при развитии БП, что позволило сформулировать гипотезу об участии данного белка в регуляции проокислительно-антиокислительного равновесия в плазме крови.

Ключевые слова: редокс-потенциал; потенциал разомкнутой цепи; альфа-синуклеин; болезнь Паркинсона

I. A. Cherenkov^{1,2}, V. G. Sergeev¹, I. L. Ivanova², N. Yu. Shunailova¹, K. S. Raevskikh¹, M. V. Popova³¹Udmurt State University, Udmurt Republic

Department of Human and Animal Anatomy and Physiology

²Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

Department of Neurology and Medical Genetics

³City Clinical Hospital № 9, Udmurt Republic

MECHANISMS OF FORMATION OF BLOOD PLASMA REDOX POTENTIAL IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE

Cherenkov Ivan Anatolevich — Associate Professor, Candidate of Biological Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: +7 (906) 819-32-71, E-mail: ivch75@yandex.ru; Sergeev Valery Georgievich — Professor, Doctor of Biological Sciences; Ivanova Irina Leonidovna — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; Shunailova Nadezhda Yurevna — Associate Professor, Candidate of Biological Sciences; Raevskikh Kristina Sergeevna — Student; Popova Maria Vasilevna — Neurologist

The potential of platinum electrode in blood plasma of relatively healthy people and patients with Parkinson's disease was researched. The increase of this index was demonstrated in patients with Parkinson's disease both at early and late stages of disease. Correlation between the level of alpha-synuclein in the blood plasma and the redox potential indices was revealed in the control group. This correlation disappeared with the development of Parkinson's disease. These data allowed formulating a hypothesis about involvement of alpha-synuclein in the regulation of prooxidant-antioxidant balance in blood plasma.

Key words: redox potential; potential of an open circuit; alpha-synuclein; Parkinson's disease.

Исследования редокс-потенциала (РП) биологических сред организма имеют длительную историю, но сохраняют актуальность и в настоящее время. Это связано с технической простотой и высокой точностью измерения потенциала электрода, а также возможностью интеграции окислительно-восстановительных свойств биологических сред в едином показателе [1]. Работа поддержана государственным заданием Минобрнауки РФ по теме «Патофизиологические механизмы функциональных и нейродегенеративных нарушений ЦНС» и грантом РФФИ 10-04-00246-а «Возрастные изменения в экспрессии микроглиальных провоспалительных белков и нейронального шаперона GRP78 как predisposing факторы Болезни Паркинсона».

В работах последних лет обсуждаются методические подходы к измерению РП в биологических средах, изучаются изменения данного показателя при различных состояниях организма и исследуются механизмы формирования РП [1, 3]. Однако остается неизученным вопрос об изменениях этого показателя у пациентов с болезнью Паркинсона (БП), в патогенезе которой существенную роль играет окислительный стресс [5], оказывающий значительное влияние на величину РП [1, 3]. Не до конца изучены механизмы формирования РП в норме и при БП.

Цель исследования: изучение потенциала платинового электрода в образцах плазмы крови пациентов с болезнью Паркинсона и сопостав-

ление величины этого показателя с некоторыми биохимическими показателями.

Материал и методы исследования. Основную группу составили пациенты с болезнью Паркинсона (БП) с начальными и поздними стадиями заболевания ($n=17$), контрольную группу – лица соответствующего пола и возраста, не страдающие неврологическими заболеваниями ($n=9$).

В параллельных пробах определяли значения редокс-потенциала [1], каталазную активность, уровень общего белка, альбумина и содержание альфа-синуклеина в плазме крови. Оценивали значения РП в начальный момент ($РП_0$) и через 10 минут после начала измерения ($РП_{10}$). Рассчитывали амплитуду изменения потенциала в ходе измерения.

Результаты обрабатывали статистически, используя критерий Манна-Уитни для оценки достоверности различия в группах. Достоверными считали различия ($p<0,05$). Корреляционный анализ проводили с помощью средств программы *Microsoft Excel*.

Результаты исследования и их обсуждение. У лиц контрольной группы значения $РП_0$ находились в пределах от +43,8 мВ до –35,8 мВ. Среднее значение потенциала +12,7 мВ. В основной группе $РП_0$ варьировался в диапазоне от +47,6 до –13,9 мВ. При этом у пациентов с начальными стадиями БП средние значения $РП_0$ оказались выше показателей контрольной группы (+17,6 мВ), а у пациентов с поздними стадиями заболевания величина $РП_0$ почти в два раза превышала показатели контроля (+23,3 мВ). На протяжении 10 минут измерения во всех группах показатели РП смещались в область отрицательных значений и в среднем составили –21,6 мВ для контроля, –19,58 мВ у пациентов с ранними стадиями БП и –11,42 мВ у лиц на поздних стадиях заболевания.

Уровень альфа-синуклеина в плазме пациентов с БП был достоверно ниже, чем у контрольной группы и практически не отличался у лиц с поздними и ранними стадиями БП. Интересным представляется факт вовлеченности альфа-синуклеина в формирование окислительно-восстановительного баланса в плазме крови. Об этом свидетельствуют данные корреляционного анализа: у лиц контрольной группы значения $РП_0$ коррелировали с уровнем альфа-синуклеина ($r=0,88$). Амплитуда изменений потенциала в процессе измерения находится в обратной зависимости от уровня альфа-синуклеина ($r=-0,84$). Обнаруженные связи могут иметь объяснение с позиций физико-химических и биологи-

ческих свойств альфа-синуклеина. Альфа-синуклеин относится к, так называемым, «белкам-хабам». Такие белки характеризуются нативно неупорядоченной структурой, следствием чего является способность к взаимодействию с разнообразными молекулами-партнерами и гибкость конформации [2]. Описано взаимодействие альфа-синуклеина с 50 лигандами среди которых более 30 различных белков, липиды, углеводы, ионы металлов [8]. Широкий спектр взаимодействий синуклеина с компонентами плазмы крови способен оказывать регуляторное влияние на прооксидантно-антиоксидантное равновесие. Возможно и непосредственное участие альфа-синуклеина в окислительно-восстановительных процессах. Исследование поведения этого белка на границе раздела фаз в модельных системах показало, что синуклеин, связываясь с поверхностью, сохраняет высокую степень сольватации, формируя своеобразную «ловушку» для воды [6], а радикалы тирозина, входящего в состав молекулы альфа-синуклеина, могут подвергаться окислительно-восстановительным превращениям как в электрохимическом процессе *in vitro*, так и при воздействии естественных биохимических агентов, [4, 7]. Альфа-синуклеин может существенно влиять на взаимодействие компонентов плазмы между собой и с поверхностью электрода, а значит и на величину РП.

У пациентов на ранних стадиях БП значения редокс-потенциала плазмы не коррелируют с уровнем альфа-синуклеина. Для этой группы характерно достоверное повышение каталазной активности плазмы крови, и обнаруживается корреляционная связь между активностью каталазы и уровнем альфа-синуклеина ($r=-0,5$). Более существенным становится влияние на величину РП белков плазмы крови: $РП_0$ и $РП_{10}$ коррелируют с уровнем альбумина ($r=-0,61$ и $-0,69$ соответственно).

На поздних стадиях БП уровень альфа-синуклеина отрицательно коррелирует с уровнем общего белка. В свою очередь уровень общего белка в плазме крови становится фактором, влияющим на значение РП, что отражается наличием положительных корреляций с $РП_{10}$ и амплитудой изменения потенциала в процессе измерения.

Таким образом, на формирование РП оказывают влияние белковые компоненты плазмы крови, ферментативная активность каталазы и, вероятно, уровень альфа-синуклеина. Механизмы формирования РП у пациентов с БП и у относительно здоровых лиц, по-видимому, отличаются. При этом редокс-потенциал плазмы крови

у пациентов с БП повышен относительно показателей здоровых лиц. Это делает перспективными исследования электрохимических параметров плазмы крови у пациентов с БП с целью разработки методики мониторинга показателей окислительного стресса у таких больных.

Список литературы:

1. Измерения потенциала платинового электрода в крови, плазме и сыворотке крови / М.Ш. Хубутия [и др.] // Электрохимия. – 2010. – Т. 46, № 5. – С. 569–573.
2. **Туроверок, К.К.** Нативные глобулярные и нативные частично или полностью неупорядоченные белки. Фолдинг, образование надмолекулярных комплексов, агрегация / К.К. Туроверок, В.Н. Уверский, И.М. Кузнецова // Цитология. – 2009. – Т. 51, № 3. – С. 190–203.

3. Сопоставление редокс-потенциала и антиоксидантной активности сыворотки крови / В.Н. Андреев [и др.] // Молекулярная медицина. – 2013. – № 4. – С. 37–40.

4. Electrochemical analysis of the fibrillation of Parkinson's disease α -synuclein/P. Lopes [et al.]//Analyst. – 2014. – Vol. 139, № 4. – P. 749–756.

5. **Jenner, P.** Oxidative stress and the pathogenesis of Parkinson's disease / P. Jenner, C.W. Olanow // Neurology. – 1996. – Vol. 47, № 6. – P. 161–170.

6. **Ouberai, M.M.** Effect of the interplay between protein and surface on the properties of adsorbed protein layers / M.M. Ouberai, K.Xu, M.E. Welland // Biomaterials. Elsevier Ltd, 2014. – Vol. 35, № 24. – P. 6157–6163.

7. The flavonoid baicalein inhibits fibrillation of α -synuclein and disaggregates existing fibrils / M. Zhu [et al.] // J. Biol. Chem. – 2004. – Vol. 279, № 26. – P. 26846–26857.

8. **Uversky, V.N.** Biophysics of Parkinson's disease: structure and aggregation of alpha-synuclein / V.N. Uversky, D. Eliezer // Curr. Protein Pept.Sci. – 2009. – Vol. 10, № 5. – P. 483–499.

УДК 616.33-002.446-08:615.838

А.Е. Шкляев¹, Ю.В. Горбунов¹, А.Г. Бессонов³, Е.Л. Баженов², П.И. Четвериков⁴, Е.Г. Мальцева³, А.А. Сапегин³

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика

¹Кафедра факультетской терапии

²Кафедра патологической анатомии

³БУЗ УР «Первая Республиканская клиническая больница МЗ УР», Удмуртская Республика

⁴ООО «Санаторий Ува», Удмуртская Республика

МЕХАНИЗМЫ САНОГЕНЕТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ СМТ-ФОРЕЗА ЛЕЧЕБНОГО РАССОЛА САНАТОРИЯ «УВА» ПРИ ЭРОЗИВНЫХ ПОРАЖЕНИЯХ ЖЕЛУДКА

Шкляев Алексей Евгеньевич — профессор кафедры доктор медицинских наук, доцент; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8-3412-66-38-89, E-mail: shklyaevalaksey@gmail.com; **Горбунов Юрий Викторович** — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; **Бессонов Алексей Геннадьевич** — заведующий отделением; **Баженов Евгений Леонидович** — доцент кафедры кандидат медицинских наук; **Четвериков Петр Иванович** — главный врач; **Мальцева Елена Григорьевна** — заведующий отделением; **Сапегин Алексей Александрович** — врач-эндоскопист

Обследовано 142 пациента с эрозивными поражениями желудка, установлена высокая клиническая эффективность и уточнены механизмы саногенетического действия СМТ-фореза лечебного рассола санатория «Ува» (Удмуртская Республика).

Ключевые слова: эрозии желудка; лечение

A. E. Shklyayev¹, Yu. V. Gorbunov¹, A. G. Bessonov³, Ye. L. Bazhenov², P. I. Chetverikov⁴, Ye. G. Maltseva³, A. A. Sapegin³

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

¹Department of Faculty Therapy

²Department of Pathological Anatomy

³Republic Clinical Hospital No.1, Udmurt Republic

⁴LLS Sanatorium «Uva», Udmurt Republic

MECHANISMS OF SANOGENETIC ACTION OF SMT-PHORESIS OF THERAPEUTIC BRINE OF SANATORIUM «UVA» IN EROSIIVE LESIONS OF THE STOMACH

Shklyayev Alexey Yevgenyevich — Professor, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8-3412-66-38-89, E-mail: shklyaevalaksey@gmail.com; **Gorbunov Yuriy Victorovich** — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor; **Bessonov Alexey Gennadyevich** — Head of the Department; **Bazhenov Yevgeny Leonidovich** — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; **Chetverikov Pyotr Ivanovich** — Head Doctor; **Maltseva Yelena Grigoryevna** — Head of the Department; **Sapegin Alexey Alexandrovich** — Endoscopist

The study involved 142 patients with erosive lesions of the stomach, it allowed establishing clinical efficacy as well as clarifying the mechanisms of sanogenetic action of SMT-phoresis of therapeutic brine of sanatorium «Uva» (Udmurtia).

Key words: erosion of the stomach; treatment

Рост частоты эрозивных поражений желудка является актуальной проблемой современной гастроэнтерологии. За период с 2004 по 2010 г. в РФ отмечено увеличение общей и пер-

вичной заболеваемости гастритами с 2148,5 до 2476,7 на 100 тыс. взрослого населения. В Удмуртской Республике общая заболеваемость гастритами среди взрослого населения

в 2010 году составила 3434,0 [2]. Продолжает увеличиваться количество больных с острыми эрозиями желудочно-кишечного тракта [4]. При этом до 66,0–85,0% эрозий желудка ассоциированы с *Helicobacter pylori* (Hр) [1, 3].

Недостаточная эффективность существующих в настоящее время методов лечения диктует необходимость поиска новых подходов к терапии эрозивных поражений гастродуоденальной зоны [5].

Цель исследования: уточнение механизмов саногенетического действия СМТ-фореза лечебного рассола санатория «Ува» при Hр-позитивных эрозивных поражениях желудка.

Материал и методы исследования. Обследовано 142 пациента: 80 (56,5%) женщин и 62 (43,5%) мужчины в возрасте от 18 до 60 лет. Средний возраст женщин составил $45,1 \pm 1,3$ года, мужчин – $39,0 \pm 1,6$ года. По данным анамнеза длительность заболевания варьировала от 1 года до 28 лет.

Хронические эрозии желудка у 69,1% больных были множественными и локализовались в антральном отделе желудка, располагаясь на вершине складок хаотично (65,3%), либо в виде цепочки по три и более (34,7%). Размер эрозий у 62,0% больных составлял 0,4–0,6 см, у 27,5% – 0,1–0,3 см, у 10,5% – более 0,6 см. Незрелые эрозии выявлены у 19,7% больных, зрелые – у 80,3%. Единичные хронические эрозии в 70,4% располагались в антральном отделе желудка, реже – в непосредственной близости от привратника (20,5%) или выше угла желудка (9,1%).

Всем пациентам проводилась эзофагогастродуоденоскопия с прицельной биопсией слизистой оболочки желудка с последующим гистологическим исследованием. Инфицированность *Helicobacter pylori* (Hр) оценивали уреазным и морфологическим методами. Кислотопродукцию оценивали интрагастральной рН-метрией. Для оценки двигательных нарушений была использована электрогастрография.

В группу наблюдения вошли 50 пациентов, которым проводилось комплексное лечение с использованием стандартной антихеликобактерной терапии и СМТ-фореза хлоридного бромидного рассола санатория «Ува» по щадящей методике на аппарате «Амплипульс-4». Группа сравнения была разделена на две подгруппы: первую составили 62 пациента, получавшие стандартную эрадикационную терапию (Маастрихт IV); вто-

рую – 30 пациентов, получавших эрадикационную терапию и СМТ.

Результаты исследования и их обсуждение. В процессе СМТ-бальнеотерапии в группе наблюдения болевой синдром в эпигастриальной области купировался у всех больных. Уменьшение болевого синдрома происходило на $3,1 \pm 0,2$ день от начала терапии, исчезновение – на $6,3 \pm 0,3$ день. Уменьшение болевого синдрома в подгруппах сравнения происходило на $3,6 \pm 0,2$ и $3,4 \pm 0,2$ день ($p > 0,05$) соответственно. Полное купирование болевого синдрома у них произошло на $7,3 \pm 0,5$ и $7,1 \pm 0,5$ день, соответственно ($p < 0,05$). Купирование эпигастрических в процессе СМТ-бальнеотерапии сопровождалось общим седативным действием. Больные при этом становились более уравновешенными и спокойными. У них улучшался сон, уменьшалась раздражительность и эмоциональная лабильность. СМТ-бальнеотерапия оказала столь же существенное влияние на динамику диспепсических проявлений.

Hр-инфекция была выявлена у всех больных. По окончании курса антихеликобактерной терапии в комплексе с СМТ-форезом хлоридного бромидного рассола уровень эрадикации Hр был выше – $92,0 \pm 3,8\%$, чем при изолированной стандартной антихеликобактерной терапии – $85,5 \pm 4,5\%$ ($p > 0,05$) и при сочетании её только с СМТ – $86,7 \pm 6,2\%$ ($p > 0,05$).

До лечения снижение кислотообразующей функции желудка было отмечено у 11,3% больных, повышение – у 81,7%, нормаацидность – у 7,0%. В ходе курсового лечения уровень рН у больных с гипоацидным состоянием имел тенденцию к снижению. В то же время у всех больных с гиперацидностью уровень рН достоверно сдвигался в щелочную сторону, более выражено у больных группы наблюдения.

При оценке ферментопродуцирующей функции желудка установлено, что исходный уровень ПГ-I и ПГ-II во всех обследованных группах был достоверно выше уровня лиц контрольной группы ($119,3 \pm 3,2$ и $17,6 \pm 2,8$ мкг/л, соответственно). На фоне лечения в группе наблюдения уровни ПГ-I и ПГ-II достоверно понижались, в то время как в первой и второй подгруппах сравнения отмечена только тенденция к их снижению.

В процессе лечения СМТ-форезом лечебного рассола у больных группы наблюдения достоверно уменьшалась длина волны элек-

трогастрограмм с $3,90 \pm 0,50$ до $1,96 \pm 0,07$ см ($p < 0,01$) при росте частоты сокращений с $2,51 \pm 0,07$ до $2,88 \pm 0,02$ в мин ($p < 0,05$). При изолированной антихеликобактерной терапии и её усилении СМТ наблюдалась только тенденция к укорочению длины волны с $3,94 \pm 0,68$ до $3,05 \pm 0,07$ см ($p > 0,05$) и с $3,81 \pm 1,01$ до $2,94 \pm 0,08$ см ($p > 0,05$), достоверное замедление частоты сокращений с $2,50 \pm 0,10$ до $2,62 \pm 0,02$ ($p < 0,05$) и с $2,47 \pm 0,12$ до $2,71 \pm 0,03$ ($p < 0,05$) мин, соответственно.

Эпителизация хронических эрозий в группе наблюдения достигнута в ходе терапии у $86,0 \pm 2,1\%$ больных; средний срок $12,6 \pm 0,3$ дня. Частота эпителизации в первой и второй подгруппах сравнения составила $59,7 \pm 1,7$ и $63,3 \pm 2,2\%$ при сроках $14,5 \pm 0,5$ и $14,4 \pm 0,7$ дней, соответственно.

По данным морфологических исследований хронические эрозии желудка диагностировались на фоне хронического поверхностного гастрита у 111 (78,2%) пациентов, атрофического – у 9 (6,3%), смешанного – у 22 (15,5%). В 63,5% наблюдений отмечалась умеренная активность воспаления, в 24,3% – высокая, в 12,2% – минимальная. После курсового СМТ-фореза хлоридного бромйодного рассола санатория «Ува» достоверно чаще диагностирована минимальная и умеренная степень активности воспаления, ремиссия заболевания установлена у 42,9% больных.

Вывод. Усиление эрадикационной терапии СМТ-форезом сероводородного йодобромного рассола санатория «Ува» у больных с *Hp*-позитивными эрозивными поражениями желудка ускоряет положительную динамику клинической картины и повышает частоту эпителизации эрозий. Саногенетические механизмы курсовой СМТ-бальнеотерапии связаны с ее нормализующим влиянием на секреторную и моторную функции желудка, а также противовоспалительным действием на гастродуоденальную слизистую оболочку.

Список литературы:

1. **Абдулхаков, Р.А.** Резистентность *Helicobacter pylori* к препаратам, используемым в схемах эрадикационной терапии, и распространенность резистентных штаммов / Р.А. Абдулхаков, С.Р. Абдулхаков // Практическая медицина. – 2006. – № 4 (18). – С. 7–10.
2. Государственный доклад о состоянии здоровья населения Удмуртской Республики в 2010 году. – Ижевск, 2011. – 291 с.
3. **Маев, И.В.** Современные представления о заболеваниях желудочно-кишечного тракта, ассоциированных с *Helicobacter pylori* / И.В. Маев // Терапевтический архив. – 2006. – № 2. – С. 10–15.
4. Уровень Медицинской активности и гигиенической грамотности больных эрозивным гастритом / Е.Ю. Шкатова [и др.] // Медицинский альманах. – 2008. – № 2 (2). – С. 61–62.
5. СМТ-бальнеотерапия при желудочно-кишечной патологии / А.Е. Шкляев [и др.] // Актуальные вопросы грязелечения и бальнеофизиотерапии: монография. – Пермь, 2006. – С. 241–255.

ПРОБЛЕМЫ ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

PROBLEMS OF PSYCHOSOMATIC MEDICINE

УДК 340.6

М. Р. Арпентьева

ФГБОУ ВПО «Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского», Калужская область
Кафедра психологии развития и образования

ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА В РАЗРЕШЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ КОНФЛИКТА ИНТЕРЕСОВ

Арпентьева Мариям Равильевна — старший научный сотрудник кафедры кандидат психологических наук, доцент; 248032, г. Калуга, ул. Разина, д. 26, тел.: +79533134816, E-mail: mariam_rav@mail.ru

В статье рассмотрены основные проблемы доказательной медицины, ее функции в профилактике и разрешении конфликта интересов. Проанализированы научные работы, посвященные конфликтам интересов. Отмечается значимость научного подхода, основанного на доказательствах, в оказании помощи пациентам и клиентам медицинских и иных эдологических организаций. Обосновывается взгляд о том, что основное содержание конфликта интересов включает попытки эдологов (медицинских, педагогических, социальных работников, психологов) реализовать в процессе взаимодействия с пациентами не собственно профессиональные, а вторичные, личностные мотивы и интересы. Профилактика и коррекция конфликта интересов, таким образом, связана с профилактикой и коррекцией мотивационно-смысловой составляющей профессиональной деятельности специалистов.

Ключевые слова: конфликт интересов; мотивы деятельности; медицинские исследования; эдология; эдологическая помощь; доказательная медицина; выгорание

M. R. Arpentieva

K. E. Tsiolkovsky State University of Kaluga, Kaluga region
Department of development and education psychology

EVIDENCE-BASED MEDICINE IN RESOLVING AND PREVENTING CONFLICTS OF INTEREST

Arpentieva Mariyam Ravilevna — Senior Researcher, Candidate of Psychological Sciences; 248032, Kaluga, ul. Razina, 26, phone: +79533134816, E-mail: mariam_rav@mail.ru

The article is devoted to main problems of evidence-based medicine and its role in preventing and resolving conflicts of interest in various branches of medical and social practices. Research papers dealing with conflicts of interest have been analyzed. We point out main areas of medicine and other edological practices where conflicts of interest play a significant role in the rational organization of health care: research, medical and social education, the development of national clinical and social guidelines, edological practice as a whole. The policy of efficient conflicts of interest management in medicine and edology as a whole is only possible through broad dissemination of knowledge of clinical and social epidemiology and the evidence-based medicine principles at all levels of the edological community.

Key words: conflict of interest; activity motives, medical research; edology; edological practice; evidence-based medicine, burnout

В последние десятилетия в мировой медицинской науке и практике, а также в процессе развития систем здравоохранения и социальной поддержки населения можно заметить значительный рост влияния биоэтики, а также такого ее раздела как практика и идеология доказательной медицины. Доказательная медицина (*evidence-based medicine* — медицина, основан-

ная на доказательствах) — подход к медицинской практике, при котором решения о применении профилактических, диагностических и лечебных мероприятий принимаются исходя из имеющихся доказательств их эффективности и безопасности, а такие доказательства подвергаются поиску, сравнению, обобщению и широкому распространению для использования

в интересах больных [9]. Стремительно развивается методология разработки рекомендаций, а также вопросов профилактики и разрешения конфликта интересов: общества и государства, созданных им систем здравоохранения и социальной поддержки населения, проявляющихся в отношениях больного и врача [10]. Осмысляются проблемы, связанные с формированием и развитием профессиональных интересов и профессионализма эдологов, а также нарушений и деформаций интересов (профессиональное выгорание, профессиональные деформации, коррупция и т.д.). Последний ракурс, на наш взгляд, является и практически и теоретически значимым: осмысление смысловых мотивов (интересов) профессионала позволяет произвести диагностическое обследование, дать прогноз и разработать схемы профилактики и коррекции нарушений деятельности, включая такое интегративное по своей природе последствие нарушений как конфликт интересов [1, 4, 7, 11, 12].

Цель исследования: изучение роли нарушений мотивационно-смысловой регуляции профессиональной деятельности в возникновении и развитии конфликта интересов, поиск путей профилактики и коррекции конфликта интересов в процессе преобразования мотивационно-смысловой регуляции деятельности специалистов. Для достижения данной цели были проанализированы имеющиеся исследования конфликта интересов и деформаций деятельности и личности специалиста, которые могли приводить к возникновению данного конфликта.

Результаты исследования показали, что проблемы конфликта интересов во многом сводятся к проблемам непрофессионализма и депрофессионализации помощи: в первую очередь, сознательного или неосознанного нарушения врачом, социальным работником, другими представителями эдологических (помогающих) практик нравственных основ своей деятельности. Низкий уровень профессиональной компетентности и, подчас, недостаток образования и грамотности, – почва для процветания в эдологическом сообществе ошибок и обмана, возникновения конфликта интересов на всех уровнях систем здравоохранения, социальной поддержки и т.д. Типичный образец некомпетентности – замена необходимых клинических и социальных знаний информацией из рекламных буклетов и популярных пособий. Типичная форма обмана – назначение лекарств и проведение процедур,

вмешательств, за которые эдолог либо получает прямое вознаграждение или «добавочную стоимость», либо – иные «дивиденды» (удовлетворяя потребности власти, признания, исключительности и т.д.) услуги. Некомпетентность на уровне чиновника проявляется в нежелании и неспособности подготовить и внедрить «прозрачные» системы рекомендаций и отслеживать качество оказываемой помощи и, в том числе, компетентности специалиста. Некомпетентность специалиста – в назначении недоказанных по безопасности/эффективности или имеющих двойственные эффекты процедур; некомпетентность исследователей и теоретиков эдологии – в отсутствии попыток анализа данного вопроса [13]. Вопросы конфликта интересов подняты достаточно давно, важным средством управления конфликтом интересов признаны объективность и прозрачность эдологического исследования и эдологической практики. Кроме того, в настоящее время на общецивилизационном уровне осуществляется развернутая критика медицинской парадигмы помощи, в том числе в собственно медицинских и иных эдологических практиках, указывается важность формирования системных подходов к психосоматическим, психическим, социальным и иным нарушениям, их исцелению и профилактике. В критических исследованиях отмечается неэффективность чисто медицинского подхода, эксплуатирующего «мифы о болезнях», не обладая при этом точным знанием о большинстве из них. Иногда указывается на «токсичность» медицины, например, психиатрической помощи (*«toxic psychiatry»*), ее вред для личности и общества, необходимость «де-медиализации» (*«de-medicalizing misery»*). Критики полагают, что медицина в современном мире начала выступать как форма не научного, а религиозно-сознания и опыта: в некоторых сообществах происходит обожествление медицины, которые, по сути, есть «науки лжи», переполненные ошибками, казусами и неточностями. Их существование связано с осуществляемой в интересах профессионального сообщества, а также социально-политических интересах управляющих сообществом лиц, целенаправленной «мануфактурой жертв» и направленным лоббированием практик медицинской и иной помощи как сфер обогащения, бизнеса на проблемах, болезнях, травмах людей. Эта «индустрия» (*therapy industry, manufacturing victims*) эксплуатирует об-

щество, мешая людям самостоятельно решать их проблемы и использовать внутренние силы, приводит к усилению нарушений из-за неправильно назначенных и примененных процедур и схем лечения (помощи). Кроме того, критике подвергаются и психологический, социальный, иные «частные» подходы, вырывающие реальность каждого конкретного случая из его контекста, сводящие болезни и проблемы человека к тем или иным их компонентам. Односторонность, зафиксированная в известной поговорке «специалист подобен флюсу», сама по себе рождает конфликт интересов: невнимание к тем или иным аспектам переживаний, событий, ситуаций в жизни пациента или клиента, их игнорирование, не только снижает продуктивность и эффективность помощи, но прямо указывает на наличие конфликта интересов [11; 12; 13].

По мнению Д. И. Дедова, на конкретно-практическом уровне «Действия в условиях конфликта интересов часто связаны с обманом, воровством, потерей репутации и даже человеческого достоинства. В подобных случаях обычно говорят об этическом поведении, доверии или о потере доверия, искушении и прочих вещах, олицетворяющих самые темные закоулки человеческой души» [6]. В нравственно здоровом, полноценном обществе возникновение конфликта интересов связано с «позором, потерей гражданской чести и достоинства». В обществе социального потребления, когда стяжательство считается нормой, внутренний стыд человека и внешнее порицание (позор) за безнравственные и непрофессиональные поступки возникает у нарушителей редко, спорадически, нормы права, якобы регулирующие эти отношения, применяются не только не регулярно, но лишь в зависимости от настойчивости пострадавших и их желания достичь справедливости, а также в зависимости от того, насколько защитники прав и законов не вовлечены в конфликт интересов сами. Пострадавшие от недобросовестной «помощи» оказываются в изоляции, не получая профессиональной, общественной и государственной поддержки. Поэтому «Защита от конфликта интересов также как и от недобросовестности или от несправедливости, носит глубоко нравственный характер, и к нему неприменимо выхолощенное понятие «правовое регулирование» [6]. Решать эту проблему можно и нужно, начиная с воспитания человека, в том числе, будущего профессионала. В самой деятельности важны

меры антикоррупционного плана. Однако, поскольку понятия «личной заинтересованности» и «конфликта интересов» остаются не операционализированными, возникают сложности правового регулирования этих проблем [12].

Нарушение этических норм – одно из главных условий и проявлений конфликта интересов. Другие условия – вторичны: профессиональное выгорание и деформация. Поэтому, в частности, один из ведущих исследователей в области доказательной медицины К. П. Воробьев отмечает, что конфликт интересов можно рассмотреть как многоуровневое образование, включающее деформацию нравственных основ деятельности на разных уровнях и разных аспектах отношений эдолога, клиента (пациента), администрации и экспертов, наставников и преподавателей, государственных структур, директив и норм профессиональной деятельности. Кроме того, К. П. Воробьев, вслед за Д. И. Дедовым, отмечает, что важен принцип презумпции виновности должностного лица при рассмотрении конфликта интересов: «Конфликт между собственными интересами представителя и интересами представляемого обуславливает не что иное, как презумпцию виновности представителя» [7]. Обстоятельства, которые создают риск того, что деятельность профессионала будет определяться второстепенными, непрофессиональными интересами, и создают суть конфликта интересов. При этом в оценке серьезности конфликта интересов выделяют два фактора: степень влияния вторичных интересов и степень вреда в результате такого влияния. Иногда вводят понятие «индекс эксплуатации клиента» и т. д. [15].

Для предотвращения и коррекции проявлений конфликта интересов и часто сопровождающей ее на организационном уровне коррупции используются ряд принципов: пропорциональность, прозрачность и подотчетность, справедливость. Эти принципы предполагают пересмотр традиционных и современных моделей и технологий помощи. Так, многие традиции и «общепризнанные методы» эдологии до сих пор не подвергнуты развернутой научной проверке. В основе идеологии доказательной медицины лежит требование проверки эффективности и безопасности методик диагностики, профилактики, коррекции и развития – помощи человеку в ходе специальных исследований. В американской модели эдологии важны требования формализованности, стандартов помощи.

Преимущество и слабость такой модели состоит в ограничении свободы эдолога, что, с одной стороны, уменьшает количество профессиональных ошибок (достаточно лишь точно следовать стандартам), а с другой – ограничивает возможности в выборе помогающей тактики и технологий. Европейская модель намного гибче и потому менее устойчива к ошибкам, нежели американская. Отечественная модель помощи сочетает обычно вне достаточной рефлексии оба этих принципа. Разница моделей эдологии нивелируется за счет применения в практике принципов медицины, основанной на доказательствах: идеология доказательной медицины предусматривает добросовестное, объяснимое и основанное на здравом смысле использование наилучших современных достижений для помощи каждому человеку. Основная цель – оптимизация качества оказания помощи с точки зрения безопасности, эффективности, затратности и иных значимых факторов. Доказательная медицина предполагает интеграцию индивидуального профессионального опыта специалиста с современными, доступными ему независимыми клиническими доказательствами из систематизированных исследований [14].

Понятие «доказательности» не предполагает использование лишь «доказанных» методов и технологий, речь идет о том, что помощь должна быть в любом случае обоснована, опираться на поиск и использование унифицированных схем помощи – технологий лечения как последовательностей определенных производственных операций. Таким образом, доказательная медицина предполагает опору на использование качественной профессиональной (клинической) информации и проверенных методов работы. Для этих целей часто используется метаанализ (*meta-analysis*) – применение статистических методов при создании систематических обзоров результатов и процессов помощи, лечения [8]. Помимо метаанализа используется систематический обзор (*systematic review, systematic overview*) – вид научного исследования, объектом которого являются результаты иных оригинальных научных исследований, с применением статистических методов и без них [12]. Ориентация только на данные доказательной медицины – метаанализа и других процедур – без учета личного опыта и особенностей конкретного человека и опыта эдолога, может стать причиной ошибок. Однако, ориентация только на личный опыт приводит к тому, что человек не получа-

ет современной, продуктивной и эффективной помощи, что наносит вред его здоровью и развитию. В связи с этим представляется важным «дополнить» исследования доказательной медицины и проблем конфликта интересов изучением самих рождающих конфликт интересов, условий их конфликтогенности, профилактики и коррекции нарушений в деятельности специалиста. Важной категорией выступает здесь профессионализм эдолога, его честность по отношению к себе и миру, искренность, нравственность, сбалансированность и гармоничность и т.д. А. В. Габов [5] полагает, что возникновение конфликта интересов связано с тем, что человек опирается не на реальность, а на субъективное ее понимание: при возникновении конфликта интересов люди обычно в разной мере непреднамеренно осмысливают обстоятельства ситуации так, чтобы принятое решение было «в их пользу»: поддерживало их потребности в ощущении компетентности, нужности, значимости, или – при злостных формах и деформациях профессиональной деятельности – второстепенные или незначимые для профессионала потребности обогащения и повышения социального статуса за счет благополучия других людей, избегания ответственности и имитации профессиональной помощи, получения удовольствия от страданий и беспомощности людей. При этом «бессознательность» связана, в первую очередь, с недостатком нравственного воспитания, нежеланием задумываться о сущности своего отношений к миру и людям, к профессии и обязанностям эдолога. Поэтому иногда говорят не о конфликте, а о конкуренции и о конкурирующих интересах (*competing interests*).

Собственно профессиональные интересы включают заботу о целостности и качественности (глубине и широте) исследования, качестве профессионального образования и повышение квалификации (компетентности), благополучие и развитие страдающих людей. Вторичные интересы включают не только социально-статусные и финансовые интересы, но и ряд других интересов или мотивов деятельности: стремление к профессиональному (карьерному) росту и признанию, желание пользы для друзей, семьи, ощущение себя важным и полноценным. Эти интересы в норме, будучи контролируруемыми, нормальны, однако, при их чрезмерном развитии, приводят к конфликту интересов и деформации деятельности и личности профессионала.

Основные составляющие профессионального риска в работе эдолога таковы: работа в условиях повышенной неопределенности и принудительного общения, повышенные психоэнергетические затраты, избыточная сосредоточенность на теневых и скрытых сторонах жизни, человеческих слабостях и негативных переживаниях, вызывающих возникновение соответствующих профессиональных деформаций и истощение («выгорание»). Профессиональная деформация личности как категория, противоположная профессионализму, профессиональной компетентности включает такое изменение качеств личности (ценностных ориентаций, стереотипов осмысления себя и мира, характера, способов общения и поведения), которые наступают в процессе длительного выполнения профессиональной деятельности. Крайняя форма профессиональных деформаций личности выражается в функциональном отношении к людям или избыточной идентификации с клиентами, перенесения в свою жизнь их проблем, она включает психологическую дезориентацию осознания себя и мира из-за постоянного давления внешних и внутренних факторов. Она может выражаться в высоком уровне агрессивности и тревоги, неадекватности в осмыслении людей и ситуаций, наконец, в потере интереса к жизни, неспособности и нежелании эффективного самосовершенствования и развития. Профессиональная деформация личности может носить эпизодический или устойчивый, поверхностный или глобальный характер. Она проявляется в профессиональном лексиконе, поведении, ценностях. Действие факторов риска неоднозначно и может, что типично для любого стресса, приводить как к деформациям, так и к возрастанию потенциалов стойкости и жизнеспособности личности. Частным случаем профессиональной деформации называют «административный восторг» (управленческая эрозия властью) – своеобразное психологическое состояние, выражающееся в чрезмерном увлечении администрированием, упоением своей властью [7]. Частным случаем деформации является также синдром психологического сгорания (выгорания). Выгорание представляет выработанный личностью механизм психологической защиты в форме полного или частичного исключения эмоций (понижения их энергетики) в ответ на избранные психотравмирующие воздействия. Это профессиональный феномен, возникающий

вследствие «интоксикации» профессиональной коммуникацией и включающий три симптомокомплекса: психоэмоциональное истощение, деперсонализацию и редукцию профессиональных достижений [2, 3].

Вывод. Решение проблем конфликта интересов, как и решение проблем доказательности – научной обоснованности – медицины и других разделов эдологической теории и практики, лежит в сфере нравственного воспитания и самовоспитания специалистов, внимания к соблюдению этического кодекса эдолога, профессиональной подготовки и переподготовки, наставничества и супервизии для начинающих и давно практикующих специалистов. Доказательность медицины и эдологической помощи в целом служит основой, проявляющей нравственные проблемы в отношениях специалиста и клиентов (пациентов), специалиста и профессионального сообщества, сообщества профессионалов и общественности, общественности и государства.

Список литературы:

1. **Власов, В.В.** Введение в доказательную медицину / В.В. Власов. – М: МедиаСфера, 2001. – 392 с.
2. **Водопьянова, Н.Е.** Синдром «выгорания» в профессиональной системе «человек–человек» / Н.Е. Водопьянова. – СПб: Речь, 2003. – С. 276–282.
3. **Воробьев, К.П.** Доказательная медицина и компетентность врача / К.П. Воробьев // Украинский медицинский часопис. – 2013. – № 1 (93). – С. 134–140.
4. **Воробьев, К.П.** Конфликты интересов в медицине и роль новых научных подходов в их контроле и управлении / К.П. Воробьев // Украинский медицинский часопис. – 2013. – № 4 (96) – С. 112–120.
5. **Габов, А.В.** Сделки с заинтересованностью / А.В. Габов. – М: Акционер, 2004. – 394 с.
6. **Дедов, Д.И.** Конфликт интересов / Д.И. Дедов. – М: Волтерс Клувер, 2004. – 288 с.
7. **Кочюнас, Р.** Основы психологического консультирования / Р. Кочюнас. – М: «Дашков и Ко», 2002. – 296 с.
8. **Минцер, О.П.** Теория и практика доказательной медицины / О.П. Минцер // Лікування та діагностика. – 2004. – № 3. – С. 7–17.
9. **Хенеган, К.** Доказательная медицина / К. Хенеган, Д. Баденоч. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 144 с.
10. **Чаннов, С.** Пути и средства урегулирования конфликта интересов на государственной и муниципальной службе / С. Чаннов // Вопросы трудового права. – 2011. – № 3. – С. 45–55.
11. **Юрьев, К.Л.** Доказательная медицина / К.Л. Юрьев, К.Н. Логановский // Украинский медицинский журнал. – 2000. – № 6. – С. 6–15.
12. **Cochrane, A.L.** Effectiveness and Efficiency: random reflections on health services / A.L. Cochrane. – L: Royal Society of Medicine, 1999. – 250 p.
13. **Conflict of Interest in Medical Research, Education, and Practice** / Lo B., Field M. J. (Eds). – Washington, USA: National Academies Press, 2009. – 414 p.
14. **Spece, R.G.** Conflicts of Interest in Clinical Practice and Research / R. G. Spece, D. S. Shimm, A. E. Buchanan. – Oxford, USA: Oxford University Press, 1996. – 472 p.
15. **Evidence based medicine** / D.L. Sackett [et al.]. – Edinburgh, etc: Churchill Livingstone, 1997. – 312 p.

УДК 616.853:615.015.5

В. Т. Лекомцев¹, В. В. Лекомцев²¹ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика

Кафедра психиатрии, наркологии и медицинской психологии

²ГУЗ «Скорая медицинская помощь», Удмуртская Республика**КАУЗАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ФАРМАКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ЭПИЛЕПСИИ**

Лекомцев Владислав Тимофеевич — доцент кафедры кандидат медицинских наук; 426076, г. Ижевск, ул. Советская д. 21, кв. 1, тел.: 8 (912) 878-75-70; **Лекомцев Владислав Владиславович** — врач

В статье проведен анализ фармакорезистентности эпилепсии и выделены основные причины развития этого состояния: 1) неправильная диагностика эпилепсии; 2) неправильный выбор противоэpileптического препарата; 3) неправильная дозировка; 4) нерациональная политерапия; 5) нарушение комплаентности; 6) назначение препаратов (проконвульсантов); 7) нарушение преемственности терапии; 8) поздняя диагностика эпилепсии; 9) алкоголизация.

Ключевые слова: эпилепсия; фармакорезистентность; терапия

V. T. Lekomtsev¹, V. V. Lekomtsev²¹Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

Department of Psychiatry, Narcology and Medical Psychology

²Emergency Medical Service, Udmurt Republic**CAUSAL FACTORS OF PHARMACORESISTANCE IN COMPLEX THERAPY OF EPILEPSY**

Lekomtsev Vladislav Timofeevich — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; 426076, Izhevsk, ul. Sovetskaya, 21, apt. 1, phone: 8 (912) 878-75-70; **Lekomtsev Vladislav Vladislavovich** — Physician

The article analyzes pharmacoresistance of epilepsy and points out the principal causes of the development of this condition: 1) wrong diagnostics of epilepsy; 2) a wrong choice of antiepileptic preparation; 3) a wrong dosage; 4) irrational polytherapy; 5) violation of compliance; 6) administration of preparations (proconvulsive drugs); 7) violation of continuity of therapy; 8) late diagnostics of epilepsy; 9) alcoholization.

Key words: epilepsy; pharmacoresistance; therapy

Эпилепсия относится к числу наиболее распространенных хронических заболеваний центральной нервной системы, которые часто требуют длительного лечения. Вопросы диагностики и терапии фармакорезистентных форм эпилепсии имеют большое медико-социальное значение. В последнее время на страницах эпилептологической литературы все больше звучит вопрос о повышении качества жизни больных эпилепсией. Несмотря на большие достижения в эпилептологии, до 30% больных эпилепсией относятся к фармакорезистентным. Резистентными называются эпилептические заболевания, при которых противоэpileптические препараты в дозах, не вызывающих непереносимых побочных эффектов и осложнений, не дают результата в отношении прекращения или удовлетворительного уменьшения количества и тяжести припадков и когнитивных и (или) коммуникативных нарушений, непосредственно обусловленных эпилепсией [2, 3]. Принятое в качестве резистентной определение такой эпилепсии, при которой два стандартных антиэpileптических препарата порознь и вместе не дают эффекта в отношении частоты и тяжести припадков, используется для стандартизации групп при ис-

пытаниях новых препаратов. Поэтому в практическом плане понятие «резистентность» следует всегда уточнять в отношении данного пациента, препарата и способа лечения. Конкретные случаи, удовлетворяющие приведенному выше критерию, оказываются часто вполне курабельными при детальном анализе клиники и прицельной работе с пациентом, позволяющей выяснить конкретные причины «некурабельности» и, устранив их, добиться хорошего результата.

Задачей настоящего исследования явилось изучение фармакорезистентных случаев эпилепсии у пациентов, находящихся на диспансерном учете ГУЗ и СПЭ РКПБ. Анализ фармакорезистентности и ухудшения состояния больных оценивали по данным [1, 4].

Результаты исследования и их обсуждение. Исследовали 68 больных, прошедших стационарное лечение в Республиканской КПБ УР. Среди них — 49 (72,0%) мужчин и 19 (28,8%) женщин в возрасте от 25 до 57 лет. Средний возраст больных составил $37,34 \pm 5,17$ года с давностью заболевания от 13 до 21 года. По нозологии с идиопатической эпилепсией было 18 (26,4%), с симптоматической — 50 (73,6%) больных, средний возраст которых составил $34,12 \pm 3,56$ года.

Основными причинами фармакорезистентности эпилепсии явились: 1) неправильная диагностика эпилепсии; 2) неправильный выбор противоэпилептического препарата; 3) неверная дозировка; 4) нерациональная политерапия; 5) нарушение комплаентности; 6) назначение препаратов (проконвульсантов); 7) нарушение преемственности терапии; 8) поздняя диагностика эпилепсии; 9) алкоголизация.

Так, из 68 больных 21 (30,8%) получали нерациональную полипрагмазию; 17 (25,0%) больных получали дуотерапию с включением в комплексное лечение нейролептиков. Из 17 больных 5 получали метилксантины, 5 – антибиотики, 5 – бронходилататоры, антигистаминные препараты. Нарушение преемственности наблюдалось у 7 (10,2%) больных, нарушение комплаентности

выявлено у 5 (7,3%) больных, алкоголизация выявлена у 3 (4,4%).

Вывод. Анализ клинических историй болезни показал, что из 68 больных эпилепсией у 60 (88,2%) причиной фармакорезистентности явилась фармакотрогения, что свидетельствует о недостаточной подготовке врачей.

Список литературы:

1. Клиническая неврология / Д.А. Гринберг [и др.]: пер. с англ.; под общ. ред. д-ра мед. наук О.С. Левина. – М.: МЕДпрессинформ, 2004. – С. 357.
2. **Зенков, Л.Р.** Медикаментозное лечение эпилепсии / Л.Р. Зенков // Российский медицинский журнал. – 2001. – Т. 6. – С. 49–54.
3. **Зенков, Л.Р.** Фармакорезистентные эпилепсии: руководство для врачей / Л.Р. Зенков, А.Г. Притыко. – М.: МЕДпрессинформ. – 208 с.
4. **Штульман, Д.Р.** Неврология: справочник практического врача / Д.Р. Штульман, О.С. Левин. – 6-е изд. – МЕДпрессинформ, 2008. – С. 357.

УДК 616.853.6

В. Т. Лекомцев¹, В. В. Лекомцев²

¹ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика

Кафедра психиатрии, наркологии и медицинской психологии

²ГУЗ «Скорая медицинская помощь», Удмуртская Республика

РОЛЬ ПСИХОГЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЭПИЛЕПТИЧЕСКИХ ДИСФОРИЙ

Лекомцев Владислав Тимофеевич — доцент кафедры кандидат медицинских наук; 426076, г. Ижевск, ул. Советская д. 21, кв. 1, тел.: 8 (912) 878-75-70; **Лекомцев Владислав Владиславович** — врач

В статье представлена роль психогений и структура дисфорий у больных эпилепсией. В клинике дисфорий выделены: дисфорический фон, дисфорические реакции, дисфорические психозы.

Ключевые слова: эпилепсия; психогении; дисфории

V. T. Lekomtsev¹, V. V. Lekomtsev²

¹Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

Department of Psychiatry and Narcology, Narcology and Medical Psychology

²Emergency Medical Service, Udmurt Republic

ROLE OF PSYCHOGENY IN FORMING EPILEPTIC DYSPHORIA

Lekomtsev Vladislav Timofeevich — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences; 426076, Izhevsk, ul. Sovetskaya, 21, apt. 1, phone: 8 (912) 878-75-70; **Lekomtsev Vladislav Vladislavovich** — Physician

The article presents the role of psychogeny and the structure of dysphoria in patients with epilepsy. In clinical picture of dysphoria we identified: dysphoric background, dysphoric reactions, dysphoric psychoses.

Key words: epilepsy; psychogeny; dysphoria

Ведущие эпилептологи [1, 3] указывают на спонтанность и эндогенность возникновения эпилептических дисфорий. Однако, клинический опыт показывает возможность развития дисфорий в их непосредственной связи с психогенными факторами [2, 4].

Цель исследования: изучение структуры дисфорических состояний у больных эпилепсией.

Материал и методы исследования. Всего исследовано 75 больных эпилепсией в возрасте 16–65 лет с давностью заболевания от 3 до 42 лет. У 23 (30,66%) из них было добро-

качественное течение болезни и у 52 (69,34%) — прогрессирующее, тяжелое течение.

Результаты исследования и их обсуждение. В клинике больных регистрировались: дисфорический фон, дисфорические реакции и дисфорические психозы злобно-тоскливого, депрессивного, эйфорического (экзальтированного), параноидного типов. 67 (89,3%) из числа обследуемых отмечали зависимость дисфорических расстройств от психогений. Психогении мы условно выделили: микросоциальные факторы, трудности взаимоотношений в коллекти-

ве и в школе (фактор стигматизации), семейные факторы, реактивные моменты, индивидуально значимые события, превышающие компенсаторные ресурсы личности. Психогенные факторы имели большее значение в формировании структурных элементов дисфорий, чем микро-социальные. Как те, так и другие были более актуальны для больных с доброкачественным течением эпилепсии. Роль психогений в дисфорическом реагировании определяла не столько сила, длительность и значимость их для больного, сколько почва, на которую они оседали: пред-, пост-, междисфорический период или во время дисфорий. Психогении были настолько многочисленны, насколько обыденны и повседневны. Приобретая реактивное звучание в определенные периоды предрасположенности больных к аффективной взрывчатости, они не столько провоцировали дисфории, сколько сочетались с ними по времени, являясь началом эндогенно подготовленного пароксизма. Психогенные факторы, воздействующие на больных в преддисфорический период, служили своеобразным катализатором дисфорических реакций. Они усиливали интенсивность, но не вносили в их структуру психотравмирующих переживаний. При доброкачественном течении эпилепсии психогенные факторы преддисфорического периода не только усиливали напряженность дисфорического фона, но и, сохраняя какое-то время актуальность для больного, находили отражение в психопатологической картине. При прогрессивном типе течения эпилепсии интенсивность переживаний дисфорического фона нарастала. Больные создавали конфликтные ситуации, сами отыскивали факторы, которые могли бы стать для них «реактивными». Действуя на высоте дисфорической реакции, психогенные факторы не фиксировались больными, оставались

без ответа и не изменяли хода течения дисфорической реакции. Наслаиваясь на дисфорический фон, они усиливали неудовлетворенность и дискомфорт, что, в свою очередь, приводило к разворачиванию дисфорических реакций. Влияние психогений на дисфории зависело от того, в какой период они появлялись: если на высоте злобно-тоскливого реагирования, то оставались без ответа, если в период дисфорического фона – способствовало интенсивному и затяжному течению дисфорического психоза. При дисфорических психозах параноидного типа поддержка окружающими высказываний больных укрепляла бредовую систему. Отношение психогений к дисфорическим состояниям определялось их взаимодействием с элементами, образующими структуру дисфорического состояния.

Вывод. Психогении принимают участие в формировании дисфорий только в определенные моменты эндогенной предрасположенности к аффективному реагированию. Не отражаясь в симптоматике дисфорий, они усиливают её звучание. Исключение составляет преддисфорический период у больных с доброкачественным течением эпилепсии. Выявленные особенности психогений позволяют более тщательно и осторожно подходить к оценке и диагностике «реактивных» дисфорий у больных эпилепсией, что определяет тактику лечения и его успех.

Список литературы:

1. **Болдырев, А. И.** Психические особенности больных эпилепсией / А. И. Болдырев. – М.: Медицина, 2000. – 384 с.
2. **Каубиш, В. К.** Стойкие изменения психики у детей, страдающих эпилепсией: автореф. дисс. д-ра мед. наук / В. К. Каубиш. – 1972. – 34 с.
3. **Киссин, М. Я.** Клиническая эпилептология / М. Я. Киссин. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2011. – 256 с.
4. **Schorsch, G.** Формы припадков и психические симптомы / G. Schorsch ; под ред. Г. Груле [и др.] // Клиническая психиатрия. – М.: Изд-во «Медицина». – С. 411–508.

УДК 616.336-002.2:616.8

М. В. Печерских, Л. И. Ефремова, А. Г. Иванов

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра внутренних болезней с курсами лучевых методов диагностики и лечения, ВПТ

ОСОБЕННОСТИ ПСИХО-ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ И ВЕГЕТАТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ НЕКАЛЬКУЛЕЗНЫМ ХОЛЕЦИСТИТОМ

Печерских Мария Вячеславовна — очный аспирант кафедры; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8 (905) 877-86-18, E-mail: dr.pech_ma@mail.ru; **Ефремова Людмила Ивановна** — доцент кафедры доктор медицинских наук; **Иванов Александр Григорьевич** — ассистент кафедры кандидат медицинских наук

Представлены результаты исследования пациентов с хроническим некалькулезным холециститом. Высокий уровень реактивной и личностной тревожности пациентов с хроническим некалькулезным холециститом с преобладанием тонуса парасимпатической нервной системы определяет течение заболевания.

Ключевые слова: хронический холецистит; реактивная тревожность; личностная тревожность; вегетативный тонус

M. V. Pecherskikh, L. I. Efremova, A. G. Ivanov

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

Department of Internal Diseases with the Courses in Radiological Methods of Diagnostics and Treatment

FEATURES OF PSYCHO-EMOTIONAL AND AUTONOMIC DISTURBANCES IN PATIENTS WITH CHRONIC ACALCULOUS CHOLECYSTITIS

Pecherskikh Maria Vyacheslavovna — Postgraduate Student; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8 (905) 877-86-18, E-mail: dr.pech_ma@mail.ru; **Efremova Lyudmila Ivanovna** — Associate Professor, Doctor of Medical Sciences; **Ivanov Alexander Grigorevich** — Lecturer, Candidate of Medical Sciences

The article presents the results of the study of patients with chronic acalculous cholecystitis. A high level of state and trait anxiety in patients with chronic acalculous cholecystitis with a predominance of parasympathetic nervous system tone determines the course of the disease.

Key words: chronic cholecystitis; state anxiety; trait anxiety; autonomic tone

Согласно результатам немногочисленных исследований, хронический некалькулезный холецистит сопровождается нарушениями функционального состояния печени. В литературе встречаются указания на наличие психо-эмоциональных расстройств при билиарной патологии. При этом психо-эмоциональный дисбаланс может оказывать влияние на течение хронического некалькулезного холецистита.

Цель работы: анализ психо-эмоциональных и вегетативных расстройств у больных хроническим некалькулезным холециститом.

Задачи исследования: изучить общеклинические данные, оценить психо-эмоциональное состояние больных хроническим некалькулезным холециститом.

Материал и методы исследования. Обследовано 30 больных хроническим некалькулезным холециститом (24 женщины и 6 мужчин) в возрасте $42,1 \pm 2,1$ года. Группа сравнения состояла из 30 практически здоровых человек и была сопоставима по полу и возрасту с группой наблюдения.

Методами исследования были: сбор общеклинических данных, оценка психо-эмоционального состояния с применением опросника Ч.Д. Спилбергера и шкалы депрессии, адаптированной Т.И. Балашовой, исследование гомеостатических возможностей организма и адаптивных механизмов с помощью определения вегетативного тонуса, вегетативной реактивности, вегетативного обеспечения деятельности.

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета прикладных программ *Microsoft Office Excel* 2009.

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе исследования у 16 человек (53%) выявлен высокий уровень реактивной тревожности. Показатель ситуативной тревожности пациентов

группы наблюдения составил $38,0 \pm 2,1$ баллов, в группе сравнения — $25,8 \pm 1,3$ балла, ($p < 0,001$). Высокий уровень личностной тревожности имел место у 12 (40%) пациентов с хроническим некалькулезным холециститом. При этом в группе наблюдения показатель личностной тревожности был равен $37,6 \pm 1,7$ балла и $32,8 \pm 1,4$ балла соответственно, ($p < 0,05$). У больных группы наблюдения уровень депрессии был на 10% выше показателя группы сравнения и составил $36,0 \pm 0,9$ балла и $25,2 \pm 2,4$ балла соответственно, ($p < 0,05$).

У 21 из обследованных пациентов (70%) преобладал тонус парасимпатической нервной системы, при этом у 15 (50%) больных регистрировалась извращенная реакция на внешние раздражители, тогда как в группе сравнения у 25 (75%) человек регистрировалось полное вегетативное равновесие и нормальная вегетативная реакция на раздражители, ($p < 0,05$). Адаптационные механизмы соответствовали нормотоническому типу вегетативного обеспечения деятельности и не отличались от группы сравнения.

Болевой и диспептический синдромы были ведущими у пациентов с хроническим некалькулезным холециститом. У больных группы наблюдения болевой синдром в животе не имел четкой локализации. У 22 (73%) человек боль находилась в правом подреберье, у 20 (67%) — в эпигастральной области и у 15 (50%) — в левом подреберье. Боли в правом подреберье носили, преимущественно, характер ноющих, возникали после приема пищи и продолжались от 1 до 3 часов.

У пациентов с хроническим некалькулезным холециститом был выявлен синдром желудочной диспепсии. Тошнота наблюдалась у 14 (47%) больных, горечь во рту — у 12 (40%), изжога — у 11 (37%). 14 (47%) человек отмечали вздутие живота, а у 18 (60%) был «кашицеобразный» стул.

Вывод. Психо-эмоциональное состояние у больных хроническим некалькулезным холециститом характеризовалось высоким уровнем реактивной, личностной тревожности и депрессии в сочетании с преобладающим тонусом парасимпатической нервной системы, что, вероятно, определяет особенности клинического течения хронического некалькулезного холецистита.

УДК 612.821:612.82

Е. А. Юматов

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова МЗ РФ», Россия
Кафедра нормальной физиологии

ПСИХИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЗГА: СИСТЕМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Юматов Евгений Антонович — профессор кафедры доктор медицинских наук, академик Международной академии наук, член президиума Российского отделения Международной АН, профессор кафедры основ радиотехники Национального исследовательского университета (МЭИ); 117420, г. Москва, ул. Намёткина, д. 15, кв. 101, тел.: 8 (903) 514-93-43, E-mail: eayumatov@mail.ru

В центральной организации функциональной системы психические и нейрофизиологические процессы взаимосвязаны, и эта связь — двусторонняя. Взаимодействие между ними осуществляется посредством психогенного поля.

Ключевые слова: психическая деятельность, мозг

Е. А. Yumatov

I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Russia
Department of Normal Physiology

MENTAL ACTIVITY OF THE BRAIN: THE SYSTEM ORGANIZATION

Yumatov Evgeniy Antonovich — Professor, Doctor of Medical Sciences, Academician of the International Academy of Sciences, a Presidium Member of the Russian Branch of International Academy of Sciences, Professor of the Department of the Foundation of Radio Engineering of National Research University; 117420, Moscow, ul. Nametkina, 15-101, phone: 8 (903) 514-93-43, E-mail: eayumatov@mail.ru

In the central organisation of functional system mental and neurophysiological processes are interrelated, and this relation is bilateral. Interaction between them is carried out by means of a psychogenic field.

Key words: mental activity; brain

И. М. Сеченов, И. П. Павлов, Р. Сперри, Ф. Крик, П. К. Анохин, Н. П. Бехтерева, К. В. Судаков, А. М. Иваницкий, Т. Нагель, К. Поппер придавали огромное значение изучению психической (субъективной) деятельности мозга.

Современные достижения нейрофизиологии не позволяют раскрыть природу психической деятельности мозга. По выражению Т. Нагеля, существует «провал» в понимании психических и нейрофизиологических явлений, который не может быть преодолен: «Без смены фундаментальных представлений о сознании».

Разрыв между современными знаниями в области нейрофизиологии мозга и представлениями о его психических функциях связан с тем, что нейрофизиологические методы исследования мозга основаны на знаниях, явлениях,

Список литературы:

1. **Волевич, Л. В.** Особенности психо-эмоционального состояния при заболеваниях желчевыводящей системы у лиц молодого возраста / Л. В. Волевич, А. Х. Турьянов // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. — 2006. — Т. XVI, № 4. — С. 29–31
2. Психосоматические аспекты патологии желчевыводящих путей / Е. Ю. Плотникова [и др.] // Клиническая медицина. — 2011. — № 5. — С. 37–40
3. **Циммерман, Я. С.** Хронический холецистит и его клинические «маски»: диагностика и лечение / Я. С. Циммерман. — П.: Пермская ГМА им. акад. Е. А. Вагнера МЗ РФ. — 2006. — 75 с.

законах физики и химии, открытых в неживой природе.

Для объективного исследования природы психической деятельности мозга необходимы принципиально другие научные методы и подходы. Мы используем сформулированный нами методологический принцип: «субъективные процессы можно непосредственно зарегистрировать и изучать только с помощью и при участии живых структур».

В качестве биологического субстрата была взята кровь доноров, которая является универсальной многокомпонентной жидкостью, содержащей клеточные элементы, белково-коллоидные электролитные растворы. В экспериментах регистрировали скорость оседания эритроцитов (СОЭ) в контроле и после воздействия на кровь

выраженным субъективным состоянием, которое испытал провоцировал у себя «воображаемым – мыслительным способом» [1, 5].

Во время субъективного воздействия на кровь проводилась прямая дистанционная регистрация субъективного состояния, с помощью разработанного нами индикатора [3].

В опытах установлено, что субъективное состояние испытал оказывает высоко достоверное ($p < 0,0001$) дистанционное влияние на СОЭ крови и вызывает направленное движение стрелок индикаторов [2, 8]. Это дистанционное воздействие может быть обусловлено только полем, которое названо нами «психогенным полем», поскольку оно отражает психическое состояние человека [3, 7]. Изменение СОЭ можно объяснить существованием неких молекул в крови, дистанционно реагирующих на психическое состояние человека.

Полученные нами данные открывают перспективу для дальнейшего поиска и выделения молекулярных структур крови (биосенсоров), дистанционно реагирующих на выраженное субъективное состояние человека.

В качестве основы для понимания природы психической деятельности нами предложена принципиальная схема мозговой организации, способной воспроизводить в себе субъективные самоощущения.

Функциональная система целенаправленного поведения имеет два взаимосвязанных уровня мозговой организации: нейрофизиологический и субъективный и представляет собой единую целостную системную организацию [4, 6, 7].

В центральной организации функциональной системы психические и нейрофизиологические процессы взаимосвязаны, и эта связь – двухсторонняя. Взаимодействие между ними осуществляется посредством психогенного поля.

Природа психической деятельности кроется в уникальности биологической организации мозга, как живой материи в существующем мироздании. Различные формы субъективных процессов, – от простых до высших, определяются эволюционным развитием структурно-полевой организации мозга.

Список литературы:

1. Психофизиологические свойства крови / Е. А. Юматов [и др.] // Вестник психофизиологии. – 2015. – № 1. – С. 62–70.
2. Юматов, Е. А. Дистанционное влияние субъективного состояния человека на физико-химические свойства крови / Е. А. Юматов, Е. В. Быкова, Р. Н. Джафаров // Бюл. эксп. биол. и мед. – 2013. – Т. 155, № 4. – С. 526–528.
3. Юматов Е. А. Системная психофизиология субъективного состояния человека / Е. А. Юматов. – М.: Спутник+, 2011. – 142 С.
4. Юматов, Е. А. Системная организация субъективных процессов в мозге / Е. А. Юматов // Российский медико-биологический вестник. – 2013. – № 3. – С. 37.
5. Long-Distance Effects of Human Subjective Status on the Blood Physicochemical Characteristics / E. A. Yumatov, E. V. Bikova, R. N. Dzhaferov // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. – 2013. – Vol. 155, № 4. – P. 527–530.
6. Юматов, Е. А. Психическая деятельность мозга – «ключ» к познанию / Е. А. Юматов // ЭПНИ «Вестник Международной академии наук. Русская секция» [Электронный ресурс]. – 2013. – № 1. – С. 35–45. – Режим доступа: <http://www.heraldrsis.ru/online/2013/1/269/>
7. Yumatov, E. A. To knowledge of the origin of the brain mental activity / E. A. Yumatov // World Journal of Neuroscience. – 2014. – Vol. 4, № 2. – P. 170–182. – Режим доступа: <http://www.scirp.org/journal/WJNS/>
8. Remote-Field Manifestations of Mental Activity of the Human Brain / E. A. Yumatov [et al.] // World Journal of Neuroscience. – 2015. – 5. – № 2. – 108–114. – Режим доступа: <http://www.scirp.org/journal/WJNS/>

ПРОБЛЕМЫ РЕАБИЛИТАЦИИ, СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ И ФИТНЕСА

PROBLEMS OF REHABILITATION, SPORTS MEDICINE AND FITNESS

УДК 612.171:612.825.8:378.37

М. В. Комарова, И. В. Малкова, Ю. В. Коростелева, А. Э. Лавров

ФГАОУ ВПО «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева (национальный исследовательский университет)», Самарская область
Кафедра лазерных и биотехнических систем

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ПРОБЕ С УМСТВЕННОЙ НАГРУЗКОЙ И АКАДЕМИЧЕСКАЯ УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ

Комарова Марина Валериевна — доцент кафедры кандидат биологических наук; 443086, г. Самара, Московское шоссе, 34, тел.: 8 (846) 335-18-26, E-mail: marinakom@yandex.ru; Малкова Ирина Викторовна — студентка; Коростылева Юлия Васильевна — студентка; Лавров Артур Эдуардович — студент

Изучали вариабельность ритма сердца (ВРС) у студентов технического вуза (18 юношей и 28 девушек 19–20 лет) в состоянии покоя и в пробе с умственной нагрузкой. Установлена отрицательная корреляция показателей ВРС во временной и частотной области в условиях умственной нагрузки с академической успеваемостью на экзаменах.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма; стресс; умственная нагрузка

M. V. Komarova, I. V. Malkova, Yu. V. Korosteleva, A. E. Lavrov

S. P. Korolyov Samara State Aerospace University, Samara region
Department of Laser and Biotechnical Systems

HEART RATE VARIABILITY DURING MENTAL LOAD AND STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT

Komarova Marina Valerievna — Associate Professor, Candidate of Biological Sciences; 443086, Samara, Moscow highway, 34, phone: 8 (846) 335-18-26, E-mail: marinakom@yandex.ru; Malkova Irina Viktorovna — Student; Korostyleva Yulia Vasilevna — Student; Lavrov Artur Eduardovich — Student

The heart rate variability (HRV) was studied in technical university students (18 males and 28 females aged 19–20) at rest and during mental load. Time and frequency indices of HRV during mental load were found to have a negative correlation with students' performance at examinations.

Key words: heart rate variability; stress; mental load

Многолетняя практика подтверждает, что академическая успеваемость студентов зависит от их индивидуальных особенностей, включающих множество личностных и психофизиологических факторов. Умение мобилизоваться в ответственный момент и поддерживать эмоционально-волевое состояние на определённом уровне — одни из таких факторов. Степень напряженности регуляторных систем организма может быть объективно оценена по вариабельности сердечного ритма (ВРС).

Цель работы: изучение связи академической успеваемости студентов технического ВУЗа с вегетативной регуляцией ритма сердца в состоянии покоя и в условиях пробы с умственной нагрузкой.

Материал и методы исследования. В исследовании принимали участие 46 человек в возрасте 19–20 лет (18 юношей и 28 девушек). Все — студенты третьего курса Самарского государственного аэрокосмического университета специальности «Биотехнические системы и технологии». Тестирование проходило в день с наименьшей учебной нагрузкой, в первой половине дня, в положении сидя.

Исследование ритма сердца и регистрацию кардиоинтервалов осуществляли при помощи фотоплетизмографа «ЭЛДАР» [3]. В компьютерной программе *Eldar-Vario* рассчитывали основные показатели ВРС во временной и частотной области, такие как частоту сердечных сокращений (ЧСС),

SDNN, RMSSD, pNN50, суммарную мощность спектра (*TP*) и его компоненты (*VLF, LF, HF*). Рассчитывали индекс напряжения Р.М. Баевского (ИН). Продолжительность записи составляла 10 мин и включала два этапа: в состоянии покоя (5 мин.) и при пробе с умственной нагрузкой (5 мин.).

В качестве модельной умственной нагрузки использовалась корректурная проба, требующая определенной концентрации внимания. Испытуемые выполняли ее на бланке модифицированного теста Тулуз-Пьерона [5]. Академическая успеваемость определялась по результатам сданных экзаменов путем выкопировки оценок из зачетных книжек.

Статистический анализ данных выполняли в программе *SPSS 21*, в работе представлено среднее и его ошибка. Применяли парный критерий Вилкоксона и корреляционный анализ Спирмена.

Результаты исследования и их обсуждение. При выполнении корректурной пробы отмечен характерный комплекс изменений ВСР, связанный с симпатизацией ритма: повышение ЧСС (с $80,6 \pm 1,7$ до $86,2 \pm 1,6$ уд/мин, $p < 0,001$), снижение общей мощности спектра (с 18891 ± 1842 до 6596 ± 652 мс^2 , $p < 0,001$) и его составляющих: *VLF* (с 8880 ± 1305 до 2921 ± 374 мс^2 , $p < 0,001$), *LF* (с 7347 ± 735 до 2131 ± 204 мс^2 , $p < 0,001$), *HF* (с 3529 ± 545 до 1502 ± 219 мс^2 , $p < 0,001$).

В состоянии покоя статистически значимой зависимости между академической успеваемостью студентов и ВСР не обнаружено. Результаты корреляционного анализа показателей ВСР при выполнении пробы с умственной нагрузкой и экзаменационных оценок представлены в таблице.

Статистически значимая корреляция прослеживается в успеваемости по техническим и специальным предметам, в таблицу попал лишь один общеобразовательный предмет – история. Это можно связать с тем, что на профильные предметы в учебном плане выделено больше часов, изучение углубленное, а требования к знаниям студентов более жесткие.

Наблюдается прямая зависимость между успеваемостью и ЧСС и индексом напряжения Баевского в условиях пробы. Более сильное изменение ЧСС у студентов с лучшей академической успеваемостью можно объяснить большим волнением и ответственным подходом к заданию как в модельной ситуации, так и при подготовке и сдаче экзамена. Индекс напряжения показывает степень вовлеченности организма в стресс; положительная корреляция его с успеваемостью свидетельствует о том, что у студентов с более высокой успеваемостью происходит более эффективная мобилизация резервных возможностей организма перед преодолением стрессовой ситуации. [1].

Таблица. Корреляционная зависимость между академической успеваемостью и показателями вариабельности сердечного ритма в условиях корректурной пробы

Учебная дисциплина, курс		ЧСС	ИН	<i>SDNN</i>	<i>RMSSD</i>	<i>pNN50</i>	<i>TP</i>	<i>VLF</i>	<i>LF</i>	<i>HF</i>
Математика, 1	<i>r</i>	0,25	0,28	-0,35	-0,25	-0,27	-0,39	-0,39	-0,34	-0,19
	<i>p</i>	0,106	0,067	0,021	0,100	0,076	0,009	0,010	0,023	0,221
История, 1	<i>r</i>	-0,15	0,13	-0,20	0,02	-0,01	-0,23	-0,31	-0,22	-0,03
	<i>p</i>	0,334	0,396	0,190	0,911	0,965	0,141	0,043	0,144	0,874
Материаловедение, 1	<i>r</i>	0,28	0,31	-0,32	-0,35	-0,25	-0,29	-0,26	-0,41	-0,14
	<i>p</i>	0,064	0,040	0,034	0,021	0,102	0,059	0,087	0,005	0,379
Математика, 2	<i>r</i>	0,34	0,36	-0,37	-0,37	-0,41	-0,38	-0,28	-0,34	-0,35
	<i>p</i>	0,023	0,017	0,013	0,004	0,006	0,012	0,071	0,025	0,022
Физика, 1	<i>r</i>	0,28	0,17	-0,26	-0,22	-0,31	-0,37	-0,32	-0,37	-0,40
	<i>p</i>	0,935	0,188	0,935	0,532	0,516	0,013	0,037	0,013	0,007
Электро-техника, 2	<i>r</i>	0,12	0,21	-0,25	-0,23	-0,18	-0,23	-0,15	-0,40	-0,13
	<i>p</i>	0,427	0,181	0,110	0,137	0,231	0,133	0,326	0,008	0,408
Физика, 2	<i>r</i>	0,20	0,17	-0,19	-0,18	-0,17	-0,24	-0,17	-0,33	-0,26
	<i>p</i>	0,007	0,258	0,013	0,037	0,013	0,122	0,272	0,031	0,088
Математика, 3	<i>r</i>	0,24	0,30	-0,33	-0,29	-0,23	-0,29	-0,23	-0,35	-0,30
	<i>p</i>	0,115	0,046	0,030	0,060	0,130	0,057	0,141	0,021	0,051
Математика, 4	<i>r</i>	0,26	0,21	-0,33	-0,08	-0,15	-0,31	-0,29	-0,39	-0,21
	<i>p</i>	0,084	0,178	0,094	0,629	0,329	0,039	0,057	0,010	0,177
Анализ сигналов и систем, 3	<i>r</i>	0,35	0,28	-0,27	-0,23	-0,20	-0,27	-0,15	-0,40	-0,22
	<i>p</i>	0,022	0,067	0,073	0,138	0,196	0,078	0,317	0,007	0,159
Механика, 3	<i>r</i>	0,23	0,13	-0,22	-0,10	-0,15	-0,26	-0,24	-0,34	-0,19
	<i>p</i>	0,138	0,396	0,160	0,523	0,333	0,090	0,118	0,030	0,206

Примечание: в таблице приведены учебные дисциплины, с которыми существует хотя бы одна статистически значимая корреляция; *r* – коэффициент корреляции Спирмена, *p* – его статистическая значимость.

Закономерно выявление отрицательных взаимосвязей между успеваемостью по ряду дисциплин и показателями ВСП, характеризующими состояние парасимпатического отдела автономной нервной системы, — $RMSSD$, $pNN50$ и HF . Снижение вагусной активности в условиях модельной стрессовой ситуации можно считать благоприятным для достижения максимальной концентрации и собранности. Данные соответствуют ранее полученным результатам исследований о вегетативном обеспечении ритма сердца в условиях экзаменационного стресса [2, 4].

Показатели ВСП ($SDNN$, LF , TP) в условиях пробы на внимание имели обратную связь с успеваемостью. Наибольшее количество взаимосвязей было у низкочастотного компонента спектра — LF . При этом индекс вагосимпатического воздействия (LF/HF), как и нормализованные показатели $LF\%$ и $HF\%$, статистически значимых связей с экзаменационными оценками не имели. Показатели ВСП отражают суммарные влияния симпатического и парасимпатического отделов автономной нервной системы на ритм сердца [7, 9] и для человека, находящегося в состоянии стресса, в том числе хронического, характерно их снижение [6, 8].

Анализ взаимосвязи успешности выполнения корректурной пробы (скорость и точность обработки) показал обратные зависимости данных показателей с академической успеваемостью по математике и физике. Отрицательные коэффициенты корреляции (от $-0,34$ до $-0,44$ для математики, $p < 0,05$) между долей ошибочно обработанных квадратов в тесте Тулуз-Пьерона и оценками, и скоростью выполнения теста и оценками ($r = -0,55$ для физики) подчеркивают важность вдумчивого отношения к учебе, а не быстроту реакции при обучении в техническом ВУЗе.

Вывод. Умственная нагрузка в модельной ситуации корректурной пробы является значимым воздействием на вегетативный баланс студентов. Более выраженное снижение вариабельности сердечного ритма в условиях пробы ассоциировано с лучшими результатами в экзаменационную сессию по ряду дисциплин естественно-научного и профессионального циклов у студентов технического ВУЗа. Большее количество ошибок в корректурной пробе сопряжено с худшей успеваемостью по точным наукам.

Список литературы:

1. Функциональное состояние студентов при умственной нагрузке / Э. С. Геворкян [и др.] // Гигиена и санитария. — 2005. — № 5. — С. 55–57.
2. Деваев, Н. П. Влияние психо-эмоционального стресса на регуляцию сердечного ритма у студенток / Н. П. Деваев, В. В. Суворов // Российский медико-биологический вестник им. академика И. П. Павлова. — 2010. — № 1. — С. 131–135.
3. Калакутский, Л. И. Фотоплетизмограф для клинического мониторинга сердечного ритма / Л. И. Калакутский, Е. В. Молчков, П. И. Бахтинов // Известия ЮФУ. Технические науки. — 2012. — № 11 (136). — С. 87–91.
4. Сафонова, В. Р. Параметры вариабельности сердечного ритма студенток северного медицинского ВУЗа при экзаменационном стрессе / В. Р. Сафонова, Е. Ю. Шаламова // Экология человека. — 2013. — № 8. — С. 11–16.
5. Ясюкова, Л. А. Оптимизация обучения и развития детей с ММД: диагностика и компенсация минимальных мозговых дисфункций: методическое руководство / Л. А. Ясюкова. — СПб: ГП «ИМАТОН», 1997. — 80 с.
6. Work stress and coronary heart disease: what are the mechanisms? / T. Chandola [et al.] // European Heart Journal. — 2008. — Vol. 29. — P. 640–648.
7. Evidence for a central origin of the low-frequency oscillation in RR-interval variability / R. L. Cooley [et al.] // Circulation. — 1998. — Vol. 98, N. 6. — P. 556–561.
8. Does autonomic function link social position to coronary risk? The Whitehall II study / H. Hemingway [et al.] // Circulation. — 2005. — Vol. 111, N. 23. — P. 3071–3077.
9. Central vagotonic effects of atropine modulate spectral oscillations of sympathetic nerve activity [text] / N. Montano [et al.] // Circulation. — 1998. — Vol. 98, N. 14. — P. 1394–1399.

УДК 616.831-005.1-036.82:615.825

Д. О. Корепанова¹, И. Р. Фатыхов², В. В. Брындин², В. И. Авдеев²

¹БУЗ УР «Первая Республиканская клиническая больница МЗ УР», Удмуртская Республика
Неврологическое отделение регионального сосудистого центра

²ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра лечебной физкультуры и врачебного контроля

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ НА ЭТАПЕ РАННЕЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Корепанова Дарья Олеговна — врач лечебной физкультуры; 426039, г. Ижевск, ул. Воткинское шоссе, 57, тел.: 8 (3412) 46-32-70; Фатыхов Ильдар Разимович — ассистент кафедры кандидат медицинских наук; E-mail: doctorildar@yandex.ru; Брындин Владимир Викторович — проректор по учебной работе, заведующий кафедрой кандидат медицинских наук, доцент; Авдеев Владимир Иванович — доцент кафедры кандидат медицинских наук

Подавляющее большинство пациентов, перенёсших острое нарушение мозгового кровообращения (инсульт) (68%) находились в трудоспособном возрасте от 42 до 56 лет. При правильном подходе в лечении и ранней реабилитации уменьшается риск развития осложнений.

Ключевые слова: острое нарушение мозгового кровообращения; медицинская реабилитация; вертикализация

D. O. Korepanova¹, I. R. Fatykhov², V. V. Bryndin², V. I. Avdeev²

¹Republic Clinical Hospital No.1, Udmurt Republic
Neurological Department of the Regional Vascular Center

²Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Exercise Therapy and Medical Monitoring

IMPACT OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE FUNCTIONAL STATUS OF PATIENTS WITH ACUTE CEREBROVASCULAR ACCIDENT AT THE EARLY STAGE OF REHABILITATION

Korepanova Darya Olegovna — Exercise Therapist; 426039, Izhevsk, ul. Votkinskoe highway, 57, phone: 8 (3412) 46-32-70; Fatykhov Ildar Razimovich — Lecturer, Candidate of Medical Sciences, E-mail: doctorildar@yandex.ru; Bryndin Vladimir Viktorovich — Vice Rector for Academic Work, Head of the Department, Candidate of Medical Sciences; Avdeev Vladimir Ivanovich — Associate Professor, Candidate of Medical Sciences

The vast majority of patients who underwent acute cerebrovascular accident (stroke) (68%) were of working age from 42 to 56 years old. The right approach to treatment and early rehabilitation decrease the risk of complications.

Key words: acute cerebrovascular accident; medical rehabilitation; verticalization

Инсульт – острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), характеризующееся внезапным (в течение нескольких минут, часов) появлением очаговой и/или общемозговой неврологической симптоматики, которая сохраняется более 24 часов или приводит к смерти больного в более короткий промежуток времени вследствие цереброваскулярной патологии.

Существует три основных вида инсульта: ишемический инсульт, внутримозговое и субарахноидальное кровоизлияние. Внутримозговое и (не во всех классификациях) нетравматические подбололочные кровоизлияния относятся к геморрагическому инсульту. По данным международных многоцентровых исследований, соотношение ишемического и геморрагического инсультов составляет в среднем 4:1–5:1 (80–85% и 15–20%) [1].

В мировой практике имеется хорошо разработанная система оказания помощи больным с инсультом, в которой большое место отводится реабилитации, в том числе и ранней. Ранняя активизация больных, перенесших инсульт, необходима как для профилактики осложнений (пневмония, тромбоз, пролежни, запоры), так и для более быстрого и полного функционального восстановления больного (нормализация мышечного тонуса, опорной и двигательной способностей) [3].

Хельсингборгская декларация (1995 г.), разработанная экспертами ВОЗ для стран-членов Европейского регионального бюро, провозглашает, что «более 70% выживших пациентов должны быть независимы в повседневной жизни через 3 месяца после начала заболевания». Добиться подобных результатов невозможно без развития системы ранней реабилитации (РР), а также непрерывности и преемственности реабилита-

ционных мероприятий на следующих этапах (специализированные реабилитационные стационары, центры, санатории, реабилитационная амбулаторная служба) [1].

Целью РР, которая проводится в остром периоде инсульта (первые 3–4 недели заболевания), не может быть достижение независимости, провозглашенной в декларации, но она должна создать базу, позволяющую на следующих этапах лечения достичь требуемого результата. Основная цель РР – это профилактика образования устойчивых патологических систем (контрактур, артралгий, патологических двигательных стереотипов и поз) или уменьшение степени выраженности их за счет активации саногенетических механизмов и разрушения патологических систем с привлечением как медикаментозных, так и не медикаментозных методов воздействия. Если на ранних этапах не будет проведено профилактическое лечение, то задача постстационарных реабилитационных служб значительно усложнится, а в ряде случаев может быть невыполнима [2].

Расстройство регуляции движений после инсульта приводит к нарушению моторного праксиса высшего автоматизма по определению Н. А. Бернштейна. Больным приходится обучать сложным, целенаправленным привычным движениям, переводя их из автоматизированных в заново обучаемые с использованием физиологических синергий. Так, больному нужно объяснить, что, для того чтобы встать из положения сидя, ему нужно отодвинуть ноги под стул и переместить центр тяжести вперед. Парализованный больной не может сесть в кровати так, как это делает взрослый человек, обучение его использованию приемов ребенка значительно облегчает этот переход.

Противопоказаниями к активизации являются признаки тяжелого отека мозга, угнетение сознания до сопора или комы. По мере улучшения состояния пациента и стабилизации мозгового кровообращения необходимо своевременно приступать к расширению режима. Кроме того, темп расширения режима и интенсивность занятий могут быть ограничены у больных с сердечно-легочной недостаточностью, снижением сердечного выброса и наличием мерцательной аритмии.

К базисным принципам нейрореабилитации относятся: раннее начало; непрерывность; преемственность; мультидисциплинарный принцип организации.

Этапы помощи больным: 1) первые 3–7 дней – отделение нейрореанимации: корригирующие укладки; дыхательная гимнастика; элементы дренажа (применение рефлекторного массажа); коррекция расстройств глотания; отдельные элементы ЛФК и кинезотерапии (рефлекс-локомации); вертикализация на начальных этапах (на углы от 25° до 90°); 2) 3–4 недели – палаты ранней реабилитации.

Для лечения сосудистых заболеваний головного мозга, в том числе последствий инсультов, необходимо использовать современные способы и методики: иглорефлексотерапию; психотерапию и аутотренинг; обследование и лечение расстройств сна; физиолечение, включающее обезболивающие электропроцедуры (средствами выбора являются диадинамические токи, синусоидально-модулированные токи, чрескожная стимуляционная аналгезия, электрофорез лекарственный, иглорефлексотерапия), а также методы, улучшающие трофику суставов и окружающих их мягких тканей (парафино- или озокеритолечение, вакуумный массаж, турбулентный гидромассаж, анаболические гормоны). Лечение проводится в сочетании с методами, направленными на восстановление движений, в том числе: лечение положением, дыхательная гимнастика, кардиотренировка, рефлекторные системы упражнений (методика Фельденкрайз, Войта), онтогенетически обусловленная кинезотерапия (ООКТ), механотерапия (ранняя вертикализация), массаж (сегментарный, точечный), лечебная гимнастика в тренажерном зале, дозированная ходьба и др. [4].

Цель исследования: оценить функциональное состояние пациентов с нарушениями мозгового кровообращения по ишемическому и геморрагическому типам в зависимости от предложенной лечебной нагрузки.

Материалы и методы исследования. В исследовании участвовало 60 человек, перенесших нарушение мозгового кровообращения, из них 80% имели ишемический инсульт и 20% – геморрагический. Причем инсульт по геморрагическому типу больше был характерен для пациентов в возрасте от 22 до 47 лет, а ишемический – от 52 до 89 лет. Среди исследуемых пациентов 15% имели грубый двигательный дефицит в виде гемипарезов (около 5% до пlegии), 20% – вестибулярные и координационные расстройства, 25% – нарушения речи (сенсорные, моторные, сенсо-моторные афазии и дизартрии), 5% – глазодвигательные расстройства, 5% – нарушения глотания, 30% сочетание нескольких симптомов. Для оценки функционального состояния пациента использовался комплекс проб и тестов, включающих дыхательные пробы (апноэ, гипервентиляция) и пробы с переменной положения тела (полуортостаз и ортостаз). Пробы проводились в первый же день при переводе пациента в специализированное неврологическое отделение из реанимационного, а также в последующие дни при положительной динамике (в среднем через неделю) и при выписке из стационара, после получения лечебной физической нагрузки. При этом только у 60% пациентов удавалось провести пробы в полном объеме. Функциональные пробы и тесты проводились под контролем АД и пульса. Необходимо отметить, что проба с ортостазом у 20% пациентов проводилась пассивно или полупассивно (помощь со стороны родственников, персонала) в связи с двигательным дефицитом.

Результаты исследования и обсуждение. 36 пациентов выполнили дыхательные пробы удовлетворительно в первый день проведения (с адекватной реакцией АД, P_s на предлагаемую нагрузку), к ним относятся пациенты, имеющие, в основном, двигательный дефицит и сочетание симптомов; сложности в выполнении данных проб наблюдались у пациентов с речевыми расстройствами (не поняли обращенную речь), а также вестибулярными, координационными и глазодвигательными нарушениями (неадекватная реакция сердечно-сосудистой системы на нагрузку), их количество составило 24 человека. При этом через несколько дней после выполнения комплекса специальных упражнений у пациентов с вестибулярными, глазодвигательными и координационными расстройствами наблюдалась адекватная реакция сердечно-сосудис-

той системы на проведение дыхательных проб (12 человек). Что касается проб с переменной положения тела, они были проведены в 100% случаев. При этом стоит отметить, что неадекватная реакция сердечно-сосудистой системы на проведение полуортостаз и ортостаз в первый день наблюдалась у 21 человека (пациенты с тяжёлыми двигательными нарушениями и вестибулярными расстройствами), причем через 1–2 дня после получения лечебной дозированной нагрузки реакция на пробы стала физиологической.

Вывод. В результате проведённого исследования удалось выяснить, что даже минимальная систематическая нагрузка лечебного характера у пациентов с острыми нарушениями мозгового кровообращения (в том числе с тяжё-

лыми двигательными нарушениями) улучшает функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Список литературы:

1. **Гусев, Е.И.** Современные представления о лечении острого церебрального инсульта / Е.И. Гусев, В.И. Сковцова // *Consilium Medicum*. – 2000. – Том 2, № 2.
2. Физическая реабилитация при остром нарушении мозгового кровообращения: лекции / под ред. проф. Г.Е. Ивановой. – Москва, 2009.
3. Мультидисциплинарный подход в ведении и ранней реабилитации неврологических больных: методическое пособие / под ред. акад. РАМН, проф. А.А. Скоромца. – С-Пб, 2003. – Ч. 1. – 164 с.
4. **Фатыхов, И.Р.** Реабилитация за рубежом с ограниченными возможностями / И.Р. Фатыхов // Мат. научно-практич. респ. конф. «Новые реабилитационные технологии в социальной адаптации и интеграции детей с ограниченными возможностями здоровья». – Ижевск, 2009. – С. 52–53.

УДК 612.176:378.37

И. Г. Кретьова¹, О. И. Ширяева²

¹ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет», Самарская область

Кафедра безопасности жизнедеятельности и физического воспитания

²ООО «Самарский научно-исследовательский и проектный институт нефтедобычи», Самарская область

ПОЛО-ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА СТУДЕНТОВ В ПОКОЕ И ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

Кретьова Ирина Геннадьевна — заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор; 443011, г. Самара, ул. акад. Павлова, д.1, тел.: 8 (846) 337-99-01, E-mail: kretova@samsu.ru; **Ширяева Ольга Игоревна** — ведущий инженер кандидат биологических наук

Изучали вариабельность ритма сердца (ВРС) у студентов Самарского государственного университета (81 юноши и 119 девушек) 16–22 лет в состоянии покоя и при физической нагрузке. В состоянии покоя у девушек отмечается доминирование парасимпатической составляющей вегетативной нервной системы. Физическая нагрузка у студентов младших курсов вызывает преимущественную активацию парасимпатической, у старшекурсников - симпатической нервной системы. Неудовлетворительный уровень адаптации отмечается у каждого десятого студента, преимущественно у старшекурсников, у юношей в 1,8 раза чаще, чем у девушек.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма; студенты; состояние покоя; физическая нагрузка

I. G. Kretova¹, O. I. Shiryayeva²

¹Samara State University, Samara region

Department of Life Safety and Physical Education

²LLS «Samara Research and Design Oil Extraction Institute», Samara region

SEX-AGE CHARACTERISTICS OF HEART RATE VARIABILITY IN STUDENTS AT REST AND DURING EXERCISE

Kretova Irina Gennadevna — Head of the Department, Doctor of Medical Sciences; 443011, Samara, ul. Akademica Pavlova, 1, phone: 8 (846) 337-99-01, E-mail: kretova@samsu.ru; **Shiryayeva Olga Igorevna** — Leading Engineer, Candidate of Biological Sciences

We have studied the heart rate variability (HRV) in Samara State University students (81 males and 119 females) of 16–22 years old at rest and during exercise. The predominance of the parasympathetic part of the autonomic nervous system has been noted in females at rest. In junior students exercise stress predominantly activates parasympathetic nervous system, while in senior students it activates the sympathetic nervous system. Unsatisfactory level of adaptation is noted in one in ten students, mainly in senior students, in males 1.8 times more often than in females.

Key words: heart rate variability; students; a state of rest; exercise stress

В последние годы в физиологической и медицинской практике широкое применение нашел метод анализа вариабельности сердечного ритма (ВРС). Определение ВРС признано наиболее

информативным неинвазивным методом количественной оценки вегетативной регуляции сердечного ритма [1, 2]. С учетом роста заболеваемости детей, подростков и молодежи болезнями

сердечно-сосудистой системы, актуальным является раннее выявление имеющихся изменений с целью проведения профилактических оздоровительных мероприятий.

Цель исследования: изучение у студентов показателей ВСР в покое и при физической нагрузке, выявление гендерных и возрастных отличий.

Материал и методы исследования. Проведена оценка ВСР у 200 студентов Самарского государственного университета в состоянии покоя и при физических нагрузках. Все включенные в работу студенты относились к I и II группам здоровья (не имели хронических заболеваний), не болели в течение последних 3 месяцев ОРВИ, были некурящими и не занимались в спортивных секциях. Среди обследованных 75 студентов (33 юношей и 42 девушки) были в возрасте 16–18 лет, 125 человек (48 и 77 соответственно) – в возрасте 19–22 лет.

Исследование variability сердечного ритма проведено на пульсоксиметре «Элокс-01» [3]. Кардиоритмограммы продолжительностью 5 минут регистрировались на персональный компьютер с помощью программы «Elograph». Исследование проведено в спокойном состоянии, во время проведения физической нагрузки

(20 приседаний за 20 секунд) и в последующем за ним периоде восстановления. Определялась частота сердечных сокращений (ЧСС), вычислялись статистические (*Moda*, *АМо*, *Dx*) и диагностические показатели (*SDNN*, *RMSSD*, *pNN50*, *СИМ*, *ПАР*), рассчитывался индекс напряжения по Р. М. Баевскому.

Математическая обработка проведена методами вариационной статистики с определением среднего значения и среднеквадратического отклонения. Для сравнения групп применяли критерий Манна-Уитни-Вилкоксона. Критическое значение уровня значимости считали равным 0,05. Статистическую обработку полученных данных осуществляли на персональном компьютере с применением пакетов программ *SPSS 21* (лицензия № 20130626–3), электронных таблиц *Excel 2003*.

Результаты и их обсуждение. Результаты проведенного исследования показали, что частота сердечных сокращений у всех юношей в состоянии покоя несколько выше, чем у девушек. Тахикардия одинаково часто встречается как у девушек, так и у юношей старших курсов. Брадикардия чаще выявлялась у юношей в возрасте 16–18 лет. После физической нагрузки ЧСС закономерно возрастает у всех студентов (табл.).

Таблица. Показатели ВСР студентов в покое и после физической нагрузки

Показатель	16–18 лет			19–22 года		
	покой	20 приседаний	%	покой	20 приседаний	%
Юноши						
ЧСС, уд/мин	78,30±10,43	92,04±13,30	+17,55**	77,12±12,15	90,56±13,38	+17,43**
NN, мс	778,50±97,90	664,88±94,03	-14,59**	799,38±144,59	678,29±110,91	-15,15**
Moda, мс	767,22±104,48	714,85±152,89	-6,83**	774,69±132,45	711,04±162,43	-8,22**
Амо, %	8,44±2,99	5,61±1,73	-33,53**	8,19±2,52	5,67±2,12	-30,77**
Dx, мс	412,22±144,12	665,45±202,72	+61,43**	459,38±200,98	688,54±224,48	+49,88**
SDNN, мс	65,67±20,35	125,39±35,80	+90,94**	80,44±49,70	126,52±42,50	+57,28**
СИМ	2,83±2,55	3,30±3,13	+16,61	2,63±2,12	4,04±7,55	+53,61**
ПАР	14,72±4,24	20,09±5,69	+36,48**	16,06±5,71	19,98±5,79	+24,41**
pNN50, %	17,78±14,62	15,03±11,99	-15,47*	17,41±12,71	16,63±12,58	-4,48
RMSSD, мс	45,72±19,14	56,64±23,33	+23,88**	49,53±23,53	58,79±26,82	+18,70**
ИН, у. е.	96,44±13,55	102,88±18,63	+6,68	84,69±18,11	94,68±17,73	+11,80
Девушки						
ЧСС, уд/мин	77,66±9,82	92,50±9,59	+19,11**	74,06±9,33	87,72±11,04	+18,44**
NN, мс	784,58±104,29	655,17±64,71	-16,49**	824,03±115,86	695,06±90,36	-15,65**
Moda, мс	782,50±108,05	703,57±132,61	-10,09*	826,45±130,45	734,81±156,56	-11,09**
Амо, %	8,33±2,33	5,64±1,54	-32,29**	7,68±2,30	5,82±2,12	-24,22**
Dx, мс	439,17±180,33	728,33±229,15	+65,84**	398,39±108,05	653,77±241,47	+64,10**
SDNN, мс	67,75±17,47	125,74±37,81	+85,59**	69,29±17,65	124,68±48,59	+79,94**
СИМ	2,67±1,61	2,88±1,84	+7,87	2,03±2,02	2,53±1,75	+24,63**
ПАР	15,17±3,90	19,48±4,29	+28,41**	16,45±4,46	19,95±5,76	+21,28**
pNN50, %	21,50±15,19	17,60±12,08	-18,14**	26,81±16,86	20,68±13,62	-22,86**
RMSSD, мс	52,00±17,71	58,64±21,33	+12,77	56,94±22,41	59,94±26,73	+5,27**
ИН, у. е.	82,50±25,73	94,76±17,66	+14,86	70,26±15,43	88,17±16,61	+25,49

Примечание: * – достоверность $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$

Значения *Moda* при физической нагрузке имеют тенденцию к снижению, что вполне закономерно, так как уменьшается время *NN*-интервалов. Следует отметить, что и в покое, и при физической нагрузке величина данного показателя выше у девушек.

Амплитуда *Moda* в покое несколько выше у юношей. При выполнении физических нагрузок она достоверно уменьшается у всех студентов.

Суммарный коэффициент вегетативной регуляции (*SDNN*, который указывает на суммарный эффект влияния на синусовый узел симпатического и парасимпатического отделов ВНС) студентов в состоянии относительного покоя соответствует значениям физиологической нормы (30–100 мс). Однако максимальные значения данного параметра отмечены у юношей в возрасте 19–22 лет (+12,7%, $p < 0,01$ по сравнению с 16–18-летними). При физических нагрузках наблюдается закономерное повышение коэффициента вегетативной регуляции. Наибольшее увеличение наблюдается у студентов младших курсов, достигая максимальных значений в группе юношей 16–18 лет, что может указывать на усиление у них автономной регуляции.

При изучении активности вегетативной нервной системы у студентов, находящихся в состоянии покоя, были обнаружены низкие значения коэффициента активности симпатической нервной системы. Причем у девушек величина СИМ была на 18,1% ниже ($p < 0,05$), чем у юношей. Наиболее низкие значения показателя СИМ выявляются у старшекурсниц (–23,97% по сравнению с 16–18-летними девушками и –22,81% с юношами-одногодками). При физической нагрузке отмечается повышение коэффициента активности симпатической нервной системы, максимальное его увеличение (+53,6%, $p < 0,05$) наблюдается в группе юношей-старшекурсников.

Активность парасимпатической нервной системы находится на среднем уровне, и только у студентов 16–18 лет наблюдается низкий уровень активности парасимпатической нервной системы. Обращает внимание тот факт, что в группе студентов младших курсов физическая нагрузка вызывает преимущественное повышение индекса ПАР. Так, у 16–18-летних юношей данный показатель увеличивается на 36,48% (СИМ – на 16,61%, $p < 0,01$), у девушек – на 28,41% ($p < 0,05$, СИМ – на 7,87%). В группе юношей-старшекурсников наблюдается противоположная

тенденция изменений – величина повышения индекса СИМ в 2,2 раза выше показателя ПАР.

В целом зафиксировано преобладание в регуляции сердечно-сосудистой системы парасимпатической составляющей вегетативной нервной системы в среднем на 21,14%. При физических нагрузках преобладание парасимпатической нервной системы достоверно уменьшается во всех группах, кроме группы юношей 19–22 лет.

У девушек активность парасимпатической нервной системы выражена гораздо сильнее, чем у юношей (+44,41%, $p < 0,01$). Такая значительная разница уменьшается до 22,59% ($p < 0,01$) в кардиограммах, записанных после физической нагрузки. В группах, разделенных по возрастному критерию, различия как в спокойном состоянии, так и в состоянии физической активности не столь значительны, хотя и статистически значимы.

Наиболее чувствительным индикатором активации симпатической системы организма является показатель индекса напряженности регуляторных систем. Выявлены наименьшие значения индекса напряжения у девушек 19–22 лет. У юношей величина данного показателя была на 20,70% выше, чем у девушек ($p < 0,05$). Напряжение механизмов адаптации определяется у большинства студентов (65,54% девушек и 61,73% юношей) в период обучения в ВУЗе. Неудовлетворительный уровень адаптации был обнаружен у 10,5%. Причем у юношей он встречался в 1,8 раза чаще, чем у девушек. Неудовлетворительная адаптация наблюдалась преимущественно у старшекурсников. После физической нагрузки у представителей обеих гендерных групп индекс напряжения увеличился, хотя у девушек это увеличение оказалось в 2 раза больше, чем у юношей. Увеличение индекса напряжения является признаком централизации ритма и может служить ранним объективным критерием дезадаптации [4].

Таким образом, учебный процесс в ВУЗе сопровождается перенапряжением механизмов адаптации молодых людей, о чем свидетельствуют высокие значения индекса напряжения у студентов. Неудовлетворительный уровень адаптации отмечается у каждого десятого студента, преимущественно у старшекурсников, у юношей в 1,8 раза чаще, чем у девушек. Минимальная физическая нагрузка увеличивает индекс напряжения у всех студентов, более выраженные изменения наблюдаются у девушек.

Список литературы:

1. **Баевский, Р.М.** Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 253 с.
2. **Баевский, Р.М.** Введение в донозологическую диагностику / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Слово, 2008. – 176 с.
3. **Калакутский, Л.И.** Система мониторинга показателей ритма сердца / Л.И. Калакутский, В.Н. Конюхов // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. акад. С.П. Королева. – 2002. – № 1. – С. 84–90.
4. **Степанян, Л.С.** Стресс-индекс как индикатор вегетативной регуляции при работе с компьютером / Л.С. Степанян, А.Ю. Степанян, В.Г. Григорян // Гигиена и санитария. – 2010. – № 6. – С. 50–55.

УДК 378.661:378.37 (470.51-25)

И. Р. Фатыхов

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра лечебной физкультуры и врачебного контроля

РЕЗЕРВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗМА У СТУДЕНТОВ 3-го И 6-го КУРСОВ ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА ИЖЕВСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ

Фатыхов Ильдар Разимович — ассистент кафедры кандидат медицинских наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8 (912) 858-61-57, E-mail: doctorildar@yandex.ru

В последние годы наблюдается рост количества больных с хроническими заболеваниями, особенно среди студентов ведущих малоподвижный образ жизни. Физическая активность улучшает состояние кардио-респираторной системы, тем самым выступает как профилактика развития хронических заболеваний.

Ключевые слова: работоспособность; физические нагрузки; Купер; физкультура

I. R. Fatykhov

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Exercise Therapy and Medical Monitoring

BODY RESERVES IN THIRD AND SIXTH YEAR STUDENTS OF THE GENERAL MEDICINE FACULTY OF IZHEVSK STATE MEDICAL ACADEMY

Fatyhov Ildar Razimovich — Lecturer, Candidate of Medical Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8 (912) 858-61-57, E-mail: doctorildar@yandex.ru

In recent years there has been growth in the number of patients with chronic diseases, particularly among students leading a sedentary lifestyle. Physical activity improves the condition of the cardio-respiratory system, thus preventing the development of chronic diseases.

Key words: performance; physical activities; Cooper; physical culture

Эмоциональные стрессы и гиподинамия приводят к развитию хронических заболеваний. Среди студентов возросло количество хронических заболеваний, особенно со стороны желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата. Гиподинамия особенно актуальна при отсутствии возможности заниматься физкультурой. Её рост наблюдается в вузах, где отсутствуют уроки физкультуры и имеется большая загруженность студентов. В медицинских вузах, особенно на первых курсах, высокая нагрузка в связи с продолжительной аудиторной и внеаудиторной работой студентов.

В настоящее время разрабатывается программная и нормативная основа физического воспитания населения России. Принято «Положение о Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО)» от 24 марта 2014 года.

Принятие Федерального закона о внедрении ГТО послужило усилению пропаганды и популяризации здорового образа жизни, оздоровлению и повышению уровня физической подготовленности граждан, развитию массового спорта в стране.

При постоянных физических нагрузках увеличивается резервная возможность сердечно-сосудистой системы, организм становится более вынослив к физическим нагрузкам. Статистически доказано, что люди спортивного склада, регулярно занимающиеся физической культурой, болеют в 2 раза реже [2].

Цель исследования: определить резервные возможности сердечно-сосудистой системы студентов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: оценить состояние работоспособности студентов 3-го и 6-го курсов лечебного факультета, сравнить работос-

пособность занимающихся физической культурой с контрольной группой.

Материал и методы исследования. Обследовано 48 студентов 3-го и 6-го курсов ИГМА, разделенных на 3 группы.

Первая контрольная группа (12 человек), вторая группа – студенты 3-го и 6-го курсов, систематически занимающиеся физкультурой (24 человека) и третья группа – студенты 6-го курса, не занимающиеся физкультурой (12 человек).

Оценка работоспособности проводилась при помощи беговой дорожки (тредмил), одного из самых физиологичных эргометров для проведения пробы с физической нагрузкой.

При движении по движущейся дорожке рекомендуется совершать вначале спокойную ходьбу, постепенно увеличивая скорость, в завершении пробы снижая темп до исходного. Тест проводится в течение 12 минут.

Оценивались следующие показатели: пройденная дистанция по шкале Купера [1]; артериальное давление до и после нагрузки; частота

сердечных сокращений до и после нагрузки; время восстановления пульса [1].

Результаты исследования и их обсуждение. В результате исследования выявлены следующие усредненные показатели для всех групп: до нагрузки пульс – 78 ± 8 уд. в мин., АД систолическое (АДс) составило 115 ± 5 мм рт. ст.

После проведения физической нагрузки у контрольной группы на тредмиле пульс составил 145 ± 14 уд. в мин. ($p < 0,01$); АДс – 150 ± 12 мм рт. ст. ($p < 0,05$); время восстановления пульса до исходного уровня – 5 ± 1 минут; пройденная дистанция – $2,0 \pm 0,1$ км. Пройденная дистанция и время восстановления пульса оцениваются «удовлетворительно». Пульс после нагрузки выше физиологической нормы на 36% (табл.).

У студентов, посещающих физкультуру либо спортивные секции, после физической нагрузки пульс увеличивался до 130 ± 15 уд. в мин. ($p < 0,01$); АДс – до 130 ± 14 мм рт. ст.; время восстановления пульса до исходного уровня составило 3 ± 1 минуты; пройденная дистанция – $2,6 \pm 0,2$ км. (см. табл.).

Таблица. Параметры работоспособности студентов

Параметр Группа студентов	ЧСС до нагрузки	ЧСС после нагрузки (уд. мин)	АДс до нагрузки (мм рт. ст.)	АДс после нагрузки (мм рт. ст.)	Дистанция	Время восстановления (мин)
Контрольная	78 ± 8	$145 \pm 14^{**}$	115 ± 5	$150 \pm 12^*$	$2,0 \pm 0,1$	5 ± 1
Занимающихся физкультурой (3-й и 6-й курс)	78 ± 8	$130 \pm 15^{**}$	115 ± 5	130 ± 14	$2,6 \pm 0,2$	3 ± 1
Не занимающихся физкультурой (6-й курс)	78 ± 8	$144 \pm 12^{**}$	115 ± 5	$154 \pm 12^*$	$2,1 \pm 0,1$	4 ± 1

Примечание: $p < 0,01^{**}$; $p < 0,05^*$

У студентов 6-го курса, не занимающихся физкультурой, пульс составил 144 ± 12 уд. в мин. ($p < 0,01$); АДс – 154 ± 12 мм рт. ст. ($p < 0,05$); время восстановления пульса до исходного уровня – 4 ± 1 минут; пройденная дистанция – $2,1 \pm 0,1$ км. Время возврата пульса к норме после нагрузки оценивается «удовлетворительно».

Таким образом, у студентов 3-го и 6-го курсов постоянно занимающихся физической культурой достоверного изменения уровня АДс при функциональных нагрузках не происходит; частота сердечных сокращений увеличивается меньше, чем у контрольной группы. В группах, посещающих физкультуру, пройденная дистанция оценивается «отлично» и время восста-

новления пульса после нагрузки оценивается «хорошо» в отличие от контрольной группы и студентов 6-го курса, не занимающихся физкультурой и имеющих оценку «удовлетворительно» по этим показателям.

Вывод. Систематические занятия физической культурой повышают работоспособность и расширяют резервные возможности сердечно-сосудистой системы, тем самым укрепляют физическое здоровье.

Список литературы:

1. Купер, К. Роль аэробных упражнений в восстановительном периоде / К. Купер. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 156 с.
2. Попова, С. П. Физическая реабилитация / С. П. Попова. – Ростов-на-Дону, 1999. – 608 с.

УДК 616.711-007.55-036.82:615.825

И. Р. Фатыхов, В. В. Брындин, Н. Н. Сунцова (Кайсина)

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра лечебной физкультуры и врачебного контроля

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДИК КИНЕЗИОТЕРАПИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ СКОЛИОЗА

Фатыхов Ильдар Разимович — ассистент кафедры кандидат медицинских наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8 (912) 858-61-57, E-mail: doctorildar@yandex.ru; **Брындин Владимир Викторович** — проректор по учебной работе, заведующий кафедрой кандидат медицинских наук, доцент; **Сунцова (Кайсина) Наталья Николаевна** — ординатор кафедры

Сколиоз может стать причиной патологических изменений опорно-двигательного аппарата, что приводит к временной нетрудоспособности и инвалидизации лиц трудоспособного возраста. Новые методики реабилитации, такие как кинезиотерапия и подводное вертикальное вытяжение позвоночника позволяют расширить средства коррекции сколиоза.

Ключевые слова: сколиоз; римская терма; тренажер; кинезиотерапия

I. R. Fatykhov, V. V. Bryndin, N. N. Suntsova (Kaysina)

Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic
Department of Exercise Therapy and Medical Monitoring

EFFECTIVENESS OF THE IMPACT OF MODERN METHODS OF KINESITHERAPY IN THE REHABILITATION OF SCOLIOSIS

Fatykhov Ildar Razimovich — Lecturer, Candidate of Medical Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8 (912) 858-61-57, E-mail: doctorildar@yandex.ru; **Bryndin Vladimir Viktorovich** — Vice Rector for Academic Work, Head of the Department, Candidate of Medical Sciences Associate Professor; **Suntsova (Kaysina) Natalia Nikolaevna** — Intern

Scoliosis can cause pathological changes in the musculoskeletal system, which leads to temporary and permanent disabilities of working age people. New methods of rehabilitation, such as kinesitherapy and underwater vertical spinal traction allows expanding the means of scoliosis correction.

Key words: scoliosis; Roman baths; fitness center; kinesitherapy

Сколиоз — прогрессирующее заболевание позвоночника, проявляющееся его деформацией и поражающее не только позвоночно-двигательные сегменты, но и другие органы и системы. В настоящее время данному заболеванию подвержены все возрастные группы населения, особенно дети дошкольного и школьного возраста. В 20–30% случаев заболевание приводит к инвалидности. Весомая роль в коррекции сколиоза у детей принадлежит средствам лечебной физкультуры. На сегодняшний день существует достаточное количество методик лечебной гимнастики при данной патологии. Большой интерес, на наш взгляд, представляет комплексное использование методов реабилитации и кинезиотерапии (аппаратное подводное и «сухое» вытяжение, силовой тренажер) [1].

Цель исследования: исследовать эффективность применения методик аппаратного подводного вытяжения позвоночника и силового вытяжения в сочетании с нагрузками на силовых тренажерах для коррекции сколиоза I степени у девушек 14–18 лет.

Задачи исследования: апробировать методики и оценить эффективность применения коррекционного комплекса ЛФК, методики подводного и «сухого» силового вытяжения в сочетании с физическими нагрузками на тренажерах, направленных на коррекцию сколиоза у девушек 14–18 лет.

Материал и методы исследования. Исследовано 45 девушек 14–18 лет, разделенных на 2 группы и занимающихся по разным методикам после предварительного прогревания мышечно-сухожильного аппарата (10–15 минут): 1 — аппаратное вертикальное подводное вытяжение; 2 — «сухое» силовое вытяжение с нагрузками на тренажерах. При аппаратном вертикальном подводном вытяжении производят погружение пациента, фиксированного за грудной отдел позвоночника и за таз на подвижной раме, в воду и установку его в вертикальном положении на 10–15 минут. Контрольная группа из 15 человек занималась ЛФК.

Исследования проводились на базе центра кинезиотерапии и реабилитации г. Ижевска

(«Ижмедцентр»), в течение месяца, 3 раза в неделю (12 занятий). Кроме занятий в центре все пациенты соблюдали ортопедический режим.

Эффективность методик оценивалась по увеличению длины тела, ромбу Мошкова (измерение расстояния симметричности лопаток), отклонению от вертикальной оси позвоночника (см), по выносливости мышц спины и живота.

Результаты исследования. Увеличение длины тела у девушек, участвующих в реабилитации, наблюдали во всех 3-х группах, но степень выраженности в экспериментальных группах оказалась выше ($1,4 \pm 0,2$ см, $p < 0,05$), чем в контрольной группе ($0,5 \pm 0,2$ см). При измерении ромба Мошкова и подсчете средних чисел измерений расположения лопаток по индексу Фатыхова [2] наблюдали положительный эффект во всех группах. Также увеличилась силовая выносливость мышц спины, но достоверными являются показатели во 2-й экспериментальной группе (комбинированный метод). Сила мышц брюшного пресса достоверно увеличилась в контрольной группе и группе комбинированной методики $2,0 \pm 0,2$ мин; $3,4 \pm 0,4$ мин ($p < 0,05$), в группе подводного вытяжения изменения незначительны и недостоверны. Отмечается достоверное постепенное уменьшение отклонения от вертикальной оси позвоночника во всех группах стоя $4,0 \pm 2,0$ мм и лежа $3,0 \pm 1,0$ мм ($p < 0,05$).

УДК 616.831-005.1-036.82

И. Р. Фатыхов¹, А. А. Шишкина², В. В. Брындин¹, Г. Ф. Фатыхова³

¹ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ», Удмуртская Республика
Кафедра лечебной физкультуры и врачебного контроля

²БУЗ УР «Первая Республиканская клиническая больница МЗ УР», Удмуртская Республика
Неврологическое отделение регионального сосудистого центра

³БУЗ УР «Республиканский клинический диагностический центр МЗ УР», Удмуртская Республика
Консультативно-диагностическое отделение №1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАННЕЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОМ СОПРОВОЖДЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Фатыхов Ильдар Разимович — ассистент кафедры кандидат медицинских наук; 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281, тел.: 8 (912) 858-61-57, E-mail: doctorildar@yandex.ru; **Шишкина Анастасия Александровна** — врач лечебной физкультуры, **Брындин Владимир Викторович** — проректор по учебной работе, заведующий кафедрой кандидат медицинских наук, доцент; **Фатыхова Гульнара Фоатовна** — врач-невролог 2-й категории

Поиск новых методов реабилитации при сосудистых заболеваниях головного мозга обусловлен неуклонным ростом цереброваскулярных заболеваний, увеличением в структуре заболеваемости лиц молодого возраста, высокими показателями утраты трудоспособности и первичной инвалидности. В большинстве случаев нетрудоспособность связана с двигательными нарушениями. Основным методом коррекции двигательных расстройств является лечебная гимнастика.

Ключевые слова: реабилитация; инсульт; парез; плегия

Вывод. 1. Методики водного и «сухого» вытяжения эффективны в отношении вытяжения позвоночника и имеют схожие конечные результаты, но при комбинированной методике («сухое» вытяжение с силовыми нагрузками) происходит одновременное укрепление мышечного корсета и стабилизация позвоночника, что дает лучший эффект при лечении сколиоза.

2. Методика проведения вертикального вытяжения в теплой воде имеет преимущества перед «сухими» методами благодаря более мягкому и физиологичному воздействию, за счет влияния теплой водной среды, способствующей расслаблению мышц. Методика является мало нагрузочной, поэтому при её использовании не происходит укрепления мышечного корсета, что является неотъемлемой частью в лечении сколиоза. В связи с этим целесообразно использовать водное вытяжение в комплексе с лечебной физкультурой.

3. Применение комплексных методик кинезиотерапии в реабилитации пациентов со сколиозами приносит лучший эффект в отличие от монотерапии.

Список литературы:

1. Медицинская реабилитация: руководство для врачей / под ред. В.А. Епифанова. — 2-е изд., испр. и доп. — М: МЕДпресс-информ, 2008. — С. 230.

2. **Фатыхов, И.Р.** Методы клинического определения нарушения осанки во фронтальной плоскости с учетом контроля динамики изменений и влияния на уровень адаптации: свидетельство о регистрации интеллектуальной собственности Удм. Респ. № 346 от 25.09.2010.

I. R. Fatykhov¹, A. A. Shishkina², V. V. Bryndin¹, G. F. Fatykhova³

¹Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic

Department of Exercise Therapy and Medical Monitoring

²Republic Clinical Hospital No.1, Udmurt Republic

Neurological department of the regional vascular center

³Republic Clinical Diagnostic Centre, Udmurt Republic

Cosultative-diagnostic Branch №1

EFFECTIVENESS OF EARLY REHABILITATION IN MULTIDISCIPLINARY MANAGEMENT OF PATIENTS WITH ACUTE CEREBROVASCULAR ACCIDENT

Fatykhov Ildar Razimovich — Lecturer, Candidate of Medical Sciences; 426034, Izhevsk, ul. Kommunarov, 281, phone: 8 (912) 858-61-57, E-mail: doctorildar@yandex.ru; **Shishkina Anastasia Aleksandrovna** — Exercise Therapist, **Bryndin Vladimir Viktorovich** — Vice Rector for Academic Work, Head of the Department, Candidate of Medical Sciences Associate Professor; **Fatykhova Gulnara Foatovna** — Neurologist

The search for new methods of rehabilitation in vascular diseases of the brain is due to the steady growth of cerebrovascular diseases, the increased morbidity in young adults, high rates of disability and primary disablement. In most cases, disability is associated with movement disorders. The main method of correcting disordered motor function is exercise therapy.

Key words: rehabilitation; stroke; paresis; plegia

Инсульт — внезапное расстройство функций головного мозга, вызванное нарушением его кровоснабжения. Термин «инсульт» (от лат. *Insultus* — приступ) подчеркивает, что неврологические симптомы развиваются внезапно. В условиях прекращения притока кислорода нервные клетки гибнут в течение пяти минут. Инсульт называют также «острым нарушением мозгового кровообращения», «апоплексией», «ударом». Таким образом, инсульт — это нарушение функции определенной области головного мозга сосудистого генеза [1].

Смертность при инсульте в Европе и России составляет от 100 до 250 случаев на 100 тыс. населения. Ежегодное увеличение частоты инсульта в России составляет от 7,5 до 10,4%. Уровень инвалидизации через 1 год после острого нарушения мозгового кровообращения составляет от 70 до 85% от общего числа пациентов, перенесших инсульт, почти 20% больных становятся тяжёлыми инвалидами, нуждающимися в постоянном постороннем уходе. Сосудистые заболевания головного мозга остаются одной из острейших медико-социальных проблем, наносят огромный экономический ущерб государству и обществу. Они являются основной причиной госпитализации, длительной потери трудоспособности и инвалидизации, занимают второе место среди причин смертности взрослого населения России. Подавляющее большинство пациентов, перенёсших инсульт (68%) находились в трудоспособном возрасте от 42 до 56 лет. Гемипарез в остром периоде инсульта выявляется у 80–90% больных, в 40–50%

случаев отмечаются сенсорные расстройства. Остаточные явления различной степени обнаруживаются приблизительно у 2/3 больных, что делает эту проблему не только актуальной медицинской, но и социальной [2].

Для восстановления после случившегося инсульта необходима реабилитация. Реабилитация — это комплекс мероприятий, направленных на восстановление (полное или частичное) нарушенных функций и социальную реадaptацию больных. У больных с последствиями инсульта выделяют три основных вида нарушений:

- повреждение, дефект: двигательные (парезы, атаксия), когнитивные, речевые, эмоционально-волевые, зрительные, чувствительные, тазовые и др.;
- способности: ходьбы, самообслуживания, более сложных бытовых навыков;
- социального функционирования: ограничение осуществления той социальной роли, которая была до болезни нормой для больного.

В странах Европы одним из основных методов ранней реабилитации больных инсультом является использование метода мультидисциплинарных бригад, с помощью которого нашим зарубежным коллегам удалось снизить летальность и инвалидность от инсульта.

Реабилитация больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга — сложное сочетание медицинских, психологических, социальных мероприятий.

Основные задачи: восстановление системы пусковой афферентации; выравнивание асимметричного мышечного тонуса; предупрежде-

ние повышенного мышечного тонуса (чтобы не было гипертонуса и патологической позы); предупреждение патологического состояния (поза Вернике-Манна); разрушение устойчивых двигательных стереотипов; профилактика контрактур; коррекция нарушения глотания; коррекция речевых расстройств; коррекция психо-эмоциональных расстройств; независимость образа жизни (бытовая и социальная адаптация к установившимся на данный момент стойким изменениям).

Мировой опыт показывает, что наиболее эффективной реабилитация является на начальной стадии уже в палатах интенсивной терапии больных инсультом.

К базисным принципам нейрореабилитации относятся: раннее начало; непрерывность; преемственность; мультидисциплинарный принцип организации.

Этапность помощи больным:

1) первые 3–7 дней – отделение нейрореанимации: корригирующие укладки; дыхательная гимнастика; элементы дренажа (применение рефлекторного массажа); коррекция расстройств глотания; отдельные элементы ЛФК и кинезиотерапии (рефлекс-локомации); вертикализация на начальных этапах (на углы от 25° до 90°).

2) 3–4 недели – палаты ранней реабилитации.

Реабилитационное окно составляет 28 дней [3].

Для лечения сосудистых заболеваний головного мозга, в том числе последствий инсультов, необходимо использовать современные способы и методики: иглорефлексотерапия; психотерапия и аутотренинг; обследование и лечение расстройств сна; физиолечение, включающее обезболивающие электропроцедуры (средствами выбора являются диадинамические токи, синусоидально-модулированные токи, чрескожная стимуляционная аналгезия, электрофорез лекарственных, иглорефлексотерапия), а также методы, улучшающие трофику суставов и окружающих их мягких тканей (парафино- или озокеритолечение, вакуумный массаж, турбулентный гидромассаж, анаболические гормоны). Лечение проводится в сочетании с методами, направленными на восстановление движений, в том числе: лечение положением, дыхательная гимнастика, кардиотренировка, рефлекторные системы упражнений (методика Фельденкрайз, Войта), онтогенетически обусловленная кинезотерапия (ООКТ), механотерапия (ранняя верти-

кализация), массаж (сегментарный, точечный), лечебная гимнастика в тренажёрном зале, дозированная ходьба и др. [4].

Цель исследования: исследовать эффективность новых методик восстановления пациентов, перенесших инсульт.

Задачи: 1) профилактика плегий и парезов, трофических нарушений, застойных явлений в лёгких;

2) восстановление всех утраченных функций до уровня самообслуживания;

3) повышение выносливости пациента, адаптация его к физической нагрузке;

4) стимуляция пациента к ежедневной самостоятельной работе.

Материалы и методы исследования. Путём случайной выборки исследовано 34 пациента с острым нарушением мозгового кровообращения со средней степенью тяжести. Ранняя реабилитация проводилась в Первой РКБ г. Ижевска, в отделении восстановительного лечения, а также в реанимационном отделении Республиканского сосудистого центра.

Ранняя реабилитация проводится в реанимационном отделении, что позволяет эффективней проводить выборку методик лечения, тем самым лечащий врач уже вовлечен в процесс лечения (реабилитации), и после перевода в неврологическое отделение имеется возможность применять методики реабилитации с учетом эффективности проводимых в реанимационном блоке. Кроме того, вовлечение самого пациента повышает его отношение к положительному настрою к результатам.

Методики лечения – положением и укладки, Фельденкрайз, ООКТ, ранняя пассивная вертикализация. Курс реабилитации от 21 до 24 дней в зависимости от характера инсульта. Начало реабилитации с 1-го дня (в том числе и в реанимационном отделении) включало дыхательную гимнастику, лечение положением и укладки. При переводе пациента в неврологическое отделение постепенно подключались методики пассивной вертикализации, Фельденкрайз, ООКТ-1,2 (затем 3, 4), лечебная гимнастика в индивидуальном и групповом залах.

Основой ранней двигательной реабилитации является онтогенетически обоснованная кинезотерапия. Воспроизведение в методах кинезотерапии последовательности формирования движений ребенка, а в обучении бытовым навыкам использование физиологических синергий,

позволяет больному заново пройти онтогенетический процесс становления моторики.

Результаты исследования и их обсуждение. Проведение реабилитационных мероприятий, описанных выше, а также активное участие в лечении самого больного, дали следующие результаты: у 80% пациентов парезы в верхних конечностях сошли к минимуму, исчезли у 10%; парезы в нижних конечностях сошли к минимуму у 50% пациентов, исчезли у 5%; пlegии в нижних конечностях перешли в парезы у 15% пациентов, в верхних конечностях у 3%, предотвращение позы Вернике-Мана и постинсультных трофических нарушений более 90% случаев; полное восстановление речевой функции – более 80% случаев.

В ходе наблюдений к концу занятий АД изменяется на 5–10 мм рт. ст., по сравнению с исходным, пульс – на 10–20 уд/мин, тогда как при

обычных методиках реабилитации АД изменяется до 50 мм рт. ст. к концу занятия, по сравнению с исходным, а пульс – до 20–30 уд/мин (табл.).

Предлагаемые нами методы реабилитации позволяют пациенту выполнять простейшие бытовые навыки, обслуживать себя самостоятельно, и пациент становится более вынослив к физическим нагрузкам, особенно заметен эффект при желании пациента получить положительную динамику.

В результате нового подхода в реабилитации в нашем случае риск возникновения пролежней и нарушения перистальтики кишечника снижается.

Вывод. При ранней реабилитации и мультидисциплинарном подходе повышается эффективность лечения постинсультных больных и уменьшаются осложнения, а в благоприятных случаях пациент возвращается к трудовой деятельности.

Таблица. Эффективность методик применяемых в отделении восстановительного лечения Первой РКБ г. Ижевска

Состояние пациента	Обычные методики реабилитации	Эффективность	Новые методики реабилитации
Адекватность	Требуют сознательного отношения пациента к лечебной гимнастике	<	Могут проводиться в реанимационном отделении, даже при отсутствии сознания
Давление, пульс	АД изменяется до 50 мм рт.ст. к концу занятия, по сравнению с исходным, пульс – до 20–30 уд/мин	<	АД изменяется на 5–10 мм рт.ст. в течение занятия, по сравнению с исходным, пульс – 10–20 уд/мин
Выполнение бытовых навыков	Зачастую могут не принести желаемого результата	<	Пациент выполняет простейшие бытовые навыки, может обслуживать себя сам
Способность к физическим нагрузкам	Пациент быстро истощается, способен выполнить малые объёмы физической нагрузки	<	Пациент более вынослив, выполняет большие объёмы физической нагрузки
Отсутствие осложнений	В 20% случаев	<	50% и более

Список литературы:

1. Комплексная реабилитация больных, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения: информационно-методическое письмо / под ред. С.П. Маркина. – Ижевск, 2009. – С. 64.
2. Физическая реабилитация при остром нарушении мозгового кровообращения: лекции / под ред. проф. Г.Е. Ивановой. – Москва, 2009. – С. 56.

3. Медицинская реабилитация: руководство для врачей / под ред. В.А. Епифанова. – 2-е изд., испр. и доп. – М: МЕДпресс-информ, 2008. – С. 230.

4. **Фатыхов, И.Р.** Реабилитация за рубежом с ограниченными возможностями / И.Р. Фатыхов // Материалы научно-практической Республиканской конференции «Новые реабилитационные технологии в социальной адаптации и интеграции детей с ограниченными возможностями здоровья». – Ижевск, 2009. – С. 52–53.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

В международном журнале «Здоровье, демография, экология финно-угорских народов» публикуются статьи по актуальным вопросам организации здравоохранения, общественного здоровья, демографии и экологии финно-угорских народов, рассматривается широкий спектр проблем клинической медицины.

При направлении статьи в редакцию просим руководствоваться следующими правилами:

1. В редакцию необходимо направлять бумажный вариант (2 экземпляра) и электронную версию на диске или по адресу электронной почты – hde_fu_journal@mail.ru.

2. Статья должна быть напечатана на одной стороне листа через 1,5 интервала, поля текста: верхнее и нижнее – по 2 см, правое – 1 см, левое – 3 см. Шрифт *Times New Roman* 14. Рекомендуемый объем оригинального исследования – 5 страниц (до 9 000 символов), объем передовых и обзорных статей – до 10 страниц (до 18000 символов).

3. В начале первой страницы указывают на русском и английском языках: полужирным прописным начертанием – название статьи, под названием – инициалы и фамилии авторов (курсивное начертание), научные звания, должности и место работы авторов, а также адрес электронной почты каждого автора, корреспондентский почтовый адрес и телефон основного автора (для контакта с автором статьи (можно один на всех авторов)). Далее через 2 интервала, с абзацного отступа (1 см), – текст статьи.

4. Статья должна быть подписана всеми авторами и сопровождаться направлением от учреждения, в котором выполнена работа.

5. Структура статьи включает: краткое введение, отражающее состояние вопроса к моменту написания статьи; цель настоящего исследования; материалы и методы; результаты работы и их обсуждение; выводы; список использованной литературы в конце статьи.

6. Статья может быть опубликована на русском или английском языке. Аннотация статьи (объем до 7 строк) должна обеспечить понимание главных положений статьи и быть представлена на русском и английском языках. Обязательно наличие ключевых слов (на русском и английском языках). Ключевые слова или сло-

восочетания отделяются друг от друга точкой с запятой.

7. Объем графического материала минимальный. Фотографии – черно-белые, контрастные, максимальный размер 168/250 мм. Электронная версия в формате *Gray 8 bit, 600 dpi, TIFF*. Рисунки должны быть четкими, выполненными тушью. На обороте фотографии и рисунка карандашом ставятся: порядковый номер, фамилия автора, название статьи. Подписи к рисункам и фотографиям печатаются на отдельном листе. В тексте следует делать ссылки на номер рисунка. Электронная версия рисунка может быть представлена в форматах *Corel Draw 10–13; Adobe Illustrator 9–11*.

8. Таблицы (печатаются кеглем 10) должны быть пронумерованы, иметь заголовки и четко обозначенные графы, содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы.

9. Все математические формулы должны быть тщательно выверены. Электронная версия представлена в форматах *MS Equation 3.0; Math Type 4.0*.

10. Библиографические ссылки в тексте статьи приводят цифрами в квадратных скобках в соответствии с указанным списком литературы, составленным в алфавитном порядке.

11. Библиографический список литературы приводится по ГОСТ 7.1.-2003. Автор несет ответственность за правильность данных, приведенных в указателе литературы.

12. В конце статьи указываются фамилия, имя, отчество, занимаемая должность автора, его почтовый и электронный адрес, телефон.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование присланных работ.

14. Рукописи, не принятые к печати, авторам не возвращаются.

Электронная почта: hde_fu_journal@mail.ru

RULES FOR AUTHORS

The International Journal «Health, Demography, Ecology of Finno-Ugric Peoples» publishes articles concerning wide spectrum of problems of the public health organization, demography and ecology of Finno-Ugric peoples and issues of clinical and social medicine.

The article should be presented according to the rules:

1. *The article should be submitted by the author in a set of two printed copies. Electronic variant of the article can be sent on e-mail address: hde_fu_journal@mail.ru or presented on a disk.*

2. *The article should be printed on one side of a sheet by Times New Roman 14, in 1.5 intervals, it's important to adjust the margins: high and low – 2sm, right – 1sm, left margin – 3 sm. Advisable volume of original scientific research is 3-5 pages (9 000 symbols), leading and authorial articles should be limited to 10 pages (18 000 symbols).*

3. *The title of the article written in capital letters (bold type) should be located below. Authors' initials and names (italic type), full name(s) of organization(s) where the work is done (italic type), should be printed at the front-page beginning, left aligned. Author's full name, job position, his/her home or office address and e-mail, as well as telephone numbers, must be applied at the end of the article. The text of the article should be presented beneath the title departing 2 intervals with 1sm indentation.*

4. *The article must be signed by all authors and be submitted with the permission for publication given by the Head of organization where the work is done.*

5. *The form of the article should include: Introduction, Aim, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion and References.*

6. *Volume of graphic material should be minimal. Photographs should be black-and-white and contrast, maximum amount is 168/250 (format Gray 8 bit, 600 dpi, TIFF). Figures should be clear, made in Indian ink (format Corel Draw 10–14, Adobe Illustrator 9–12). On the back side of a photo and a figure the number, author's name and the title are indicated in pencil.*

7. *Tables should have names and order number. They must contain only necessary findings: aggregate figures and statistically treated materials and be printed in ten-point type.*

8. *Formulas should have clear indication, presented in format MS Equation 3.0, Math Type 4.0.*

9. *Numbers of references in the article should be written in hooks according to the list of literature made in alphabetical order.*

10. *The list of literature should be written according to the State Standards – 7.1 –2003. The author is responsible for data adequacy.*

11. *The right is reserved to editorial staff to save and correct given articles.*

12. *In case of two or more articles written by one author(s) only one article can be published in the Journal.*

13. *Rejected articles are not given back to the authors.*

The articles should be sent to the address: Izhevsk State Medical Academy, 426034 Russian Federation, Udmurt Republic, Izhevsk, Kommunarov Str. 281.

E-mail: hde_fu_journal@mail.ru.