

# ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

№ 1 (42) 2012

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Выходит 4 раза в год

Журнал входит в перечень изданий, рекомендованных ВАК для публикации научных работ, отражающих содержание докторских и кандидатских диссертаций.

При использовании материалов ссылка обязательна.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 195067, Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 47, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, павильон 2/4.

Тел.: 8 (812) 543-13-21,  
8 (812) 543-77-00,  
8 (812) 545-47-21,  
Факс: 8 (812) 544-22-94  
e-mail: batyra@gmail.com  
Batyrbek.Aslanov@spbmapo.ru

ЛР № 020496

Подписано в печать 02.07.2012  
Формат 60 x 84 1/8.  
Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 17,1.  
Уч.-изд. л. 14,3.  
Тираж 500 экз.

Отпечатано в ООО «Бизнес  
Принт СПб»

ISSN 0371-9367  
Профилактическая и клиническая медицина  
Подписной индекс:  
42363 — полугодие,  
42364 — год

© ГБОУ ВПО СЗГМУ им.  
И. И. Мечникова Минздравсоцразви-  
тия России, 2012

## Главный редактор

з. д. н. РФ, д. м. н., профессор Л. П. Зуева

## Заместители главного редактора

д. м. н., профессор С. А. Болдуева,  
д. м. н. профессор И. А. Мишкич,  
д. пс. н., профессор С. Л. Соловьева

## Ответственные секретари

д. м. н. Е. Б. Авалуева,  
к. м. н., доцент Б. И. Асланов,  
к. м. н., доцент А. А. Девяткина

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Д. м. н., профессор А. А. АЛЕКСАНДРОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Л. А. АЛИКБАЕВА (Санкт-Петербург), член-корр. РАМН, д. м. н., профессор Н. М. АНИЧКОВ (Санкт-Петербург), академик РАМН, з. д. н. РФ, д. м. н., профессор В. Г. АРТАМОНОВА (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Т. Б. БАЛТРУКОВА (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Е. Б. БРУСИНА (Кемерово), з. д. н. РФ, д. м. н., профессор Т. В. ВАВИЛОВА (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Н. В. ВАСИЛЬЕВА (Санкт-Петербург), к. м. н. А. И. ВЕРЕЩАГИН (Москва), д. м. н., профессор Л. И. ГЛУШКОВА (Сыктывкар), д. м. н., профессор С. А. ГОРБАНЕВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор А. В. ГОРДИЕНКО (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор С. В. ГРЕБЕНЬКОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Е. К. ГУМАНЕНКО (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор В. А. ДАДАЛИ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор В. А. ДОЦЕНКО (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Г. И. ДЬЯЧУК (Санкт-Петербург), член-корр. РАМН, д. м. н., профессор Н. В. ЗАЙЦЕВА (Пермь), д. м. н., профессор Н. В. ЗАХАРОВА (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор А. Л. ЗЕЛЬДИН (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор В. П. ЗЕМЛЯНОЙ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор С. И. ИВАНОВ (Москва), д. м. н., профессор А. В. ИСТОМИН (Москва), д. м. н., профессор А. В. КОЗЛОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Б. К. КОМЯКОВ, д. м. н., профессор С. В. КОСТЮКЕВИЧ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Е. И. КРАСИЛЬНИКОВА (Санкт-Петербург), член-корр. РАМН, д. м. н., профессор Б. А. КУРЛЯНДСКИЙ (Москва), к. м. н. Г. А. КУХАРЧИК (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор В. Р. КУЧМА (Москва), д. м. н., профессор А. М. ЛИЛА (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Б. В. ЛИМИН (г. Вологда), д. м. н., профессор С. А. ЛИННИК (Санкт-Петербург), академик РАМН, з. д. н. РФ, д. м. н., профессор Ю. В. ЛЮБЗИН (Санкт-Петербург), з. д. н. РФ, д. м. н., профессор В. С. ЛУЧКЕВИЧ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор А. П. МАХНОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор А. В. МЕЛЬЦЕР (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор А. В. МИХАЙЛОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор С. М. МИХАЙЛОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор В. И. НИКОЛАЕВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор В. П. НОВИКОВА (Санкт-Петербург), академик РАМН, з. д. н. РФ, д. м. н., профессор Г. Г. ОНИЩЕНКО (Москва), д. м. н., профессор Л. С. ОРЕШКО (Санкт-Петербург), академик РАМН, з. д. н. РФ, д. м. н., профессор Ю. П. ПИВОВАРОВ (Москва), д. м. н., профессор Л. Г. ПОДУНОВА (Москва), д. м. н., профессор В. Г. РАДЧЕНКО (Санкт-Петербург), к. м. н. И. А. РАКИТИН (Санкт-Петербург), академик РАМН, з. д. н. РФ, д. м. н., профессор Ю. А. РАХМАНИН (Москва), д. м. н., профессор С. И. САВЕЛЬЕВ (Липецк), д. м. н., С. А. САЙГАНОВ (Санкт-Петербург), академик РАМН, з. д. н. РФ, д. м. н., профессор П. И. СИДОРОВ (г. Архангельск), д. м. н., профессор А. В. СИЛИН (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор В. И. СИМАНЕНКОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор А. В. СКАЛЬНЫЙ (Москва), академик РАМН, з. д. н. РФ, д. м. н., профессор Е. В. СНЕДКОВ (Санкт-Петербург), академик РАМН, з. д. н., д. м. н., профессор Г. А. СОФРОНОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор В. Л. СТАСЕНКО (Омск), д. м. н., профессор А. Н. СУВОРОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Н. А. ТАТАРОВА (Санкт-Петербург), з. д. н. РФ, д. м. н., профессор Е. И. ТКАЧЕНКО (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Э. Г. ТОПУЗОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Э. Э. ТОПУЗОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор В. А. ТОЧИЛОВ (Санкт-Петербург), академик РАМН, з. д. н. РФ, д. м. н., профессор В. А. ТУТЕЛЬЯН (Москва), д. м. н., профессор И. В. ФЕЛЬДБЛЮМ (Пермь), д. м. н., профессор В. Н. ФИЛАТОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор К. Б. ФРИДМАН (Санкт-Петербург), д. м. н. И. Е. ХОРОШИЛОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Л. П. ХОРОШИНИНА (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Г. Г. ХУБУЛАВА (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор О. Г. ХУРЦИЛАВА (Санкт-Петербург), з. д. н. РФ, д. м. н., профессор В. П. ЧАЩИН (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор Т. С. ЧЕРНЯКИНА (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор М. А. ШЕВЯКОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор В. В. ШИЛОВ (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор И. Ш. ЯКУБОВА (Санкт-Петербург), д. м. н., профессор О. И. ЯНУШАНЕЦ (Санкт-Петербург)

# PREVENTIVE AND CLINICAL MEDICINE

The Ministry Of Public Health And Development Of The Russian Federation

№ 1 (42) 2012

4 issues a year

The journal is in the list of issues recommended by the Higher Certification Commission for the publication of research papers reproducing contents of doctor and candidate dissertations.

All rights reserved. Using any material of the journal reference is obligatory.

Address of the editorial board:  
195067, Saint-Petersburg, Piskarevsky prospect 47, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, building 2/4.

Tel.: 8 (812) 543-13-21,  
8 (812) 543-77-00,  
8 (812) 545-47-21,  
Fax: 8 (812) 544-22-94  
e-mail: batyra@gmail.com  
Batyrbek.Aslanov@spbmapo.ru

JIP № 020496

Sent to the press: 02.07.2012

Format 60 x 84 1/8.  
Offset printing.  
Conventional printer's sheets 17,1.  
Educational printer's sheets 14,3.  
Number of copies 500.

ISSN 0371-9367  
Preventive and clinical medicine  
2011 № 1(42), 150 pp.  
Subscription index:  
42363 — half-year,  
42364 — year

© North-Western State Medical  
University named after I. I. Mechnikov,  
2012

## SCIENTIFIC JOURNAL

### *Editor-in-chief*

Honoured scientist of RF, M.D., Professor L. P. ZUEVA

### *Deputy editors*

M. D., Professor S. A. BOLDUEVA,

M. D., Professor I. A. MISHKICH,

M. D., Professor S. L. SOLOVYOVA

### *Executive secretaries*

M. D. E. B. AVALUEVA,

Candidate of Medicine, Associate Professor B. I. ASLANOV,

Candidate of Medicine, Associate Professor A. A. DEVYATKINA

### *EDITORIAL BOARD*

M. D., Professor A. A. ALEKSEEV (Saint-Petersburg), M. D., Professor L. A. ALIKBAEVA (Saint-Petersburg), Corresponding member of RAMS, M. D., Professor N. M. ANICHKOV (Saint-Petersburg), Academician of RAMS, Honoured Scientist of RF, M. D., Professor V. G. ARTAMONOVA (Saint-Petersburg), M. D., Professor T. B. BALTRUKOVA (Saint-Petersburg), M. D., Professor E. B. BRUSINA (Kemerovo), Honoured scientist of RF, M. D., Professor T. V. VAVILOVA (Saint-Petersburg), M. D., Professor N. V. VASILYEVA (Saint-Petersburg), Candidate of Medicine A. I. VERESCHAGIN (Moscow), M. D., Professor L. I. GLUSHKOVA (Syktyvkar), M. D., Professor S. A. GORBANEV (Saint-Petersburg), M. D., Professor A. V. GORDIEVNO (Saint-Petersburg), M. D., Professor S. V. GREBENKOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor E. K. GUMANENKO (Saint-Petersburg), M. D., Professor V. A. DADALI (Saint-Petersburg), Honoured Scientist of RF, M. D., Professor V. A. DOTSSENKO (Saint-Petersburg), M. D., Professor G. I. DYACHUK (Saint-Petersburg), Corresponding member of RAMS, M. D., Professor N. V. ZAITSEVA (Perm), M. D. N. V. Professor ZAKHAROVA (Saint-Petersburg), M. D., Professor A. L. ZELDIN (Saint-Petersburg), M. D., Professor V. P. ZEMLYANOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor S. I. IVANOV (Moscow), M. D., Professor A. V. ISTOMIN (Moscow), M. D., Professor A. V. KOZLOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor B. K. KOMYAKOV (Saint-Petersburg), M. D. S. V., Professor KOSTYUKOVICH (Saint-Petersburg), M. D., Professor E. I. KRASILNIKOVA (Saint-Petersburg), Corresponding member of RAMS, M. D., Professor B. A. KURLYANDSKY (Moscow), Candidate of Medicine G. A. KUKHARCHIK (Saint-Petersburg), M. D., Professor V. R. KUCHMA (Moscow), M. D., Professor A. M. LILA (Saint-Petersburg), M. D., Professor B. V. LIMIN (Vologda), M. D., Professor S. A. LINNIK (Saint-Petersburg), Academician of RAMS, Honoured Scientist of RF, M. D., Professor Yu. V. LOBZIN, Honoured Scientist of RF, M. D., Professor V. S. LUCHKEVICH (Saint-Petersburg), M. D., Professor A. V. MELTSEY (Saint-Petersburg), M. D., Professor A. V. MIKHAYLOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor S. M. MIKHAYLOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor V. I. NIKOLAEV (Saint-Petersburg), M. D., Professor V. P. NOVIKOVA (Saint-Petersburg), Academician of RAMS, Honoured Scientist of RF, M. D., Professor G. G. ONISHENKO (Moscow), M. D. L. S., Professor ORESHKO (Saint-Petersburg), Academician of RAMS, Honoured Scientist of RF, M. D., Professor Yu. P. PIVOVAROV (Moscow), M. D., Professor L. G. PODUNOVA (Moscow), M. D., Professor V. G. RADCHENKO (Saint-Petersburg), Candidate of Medicine I. A. RAKITIN (Saint-Petersburg), Academician of RAMS, Honoured Scientist of RF, M. D., Professor Yu. A. RAKHMANIN (Moscow), M. D., Professor S. I. SAVELYEV (Lipetsk), M. D. S. A. SAYGANOV (Saint-Petersburg), Academician of RAMS, Honoured Scientist of RF, M. D., Professor P. I. SIDOROV (Arkhangelsk), M. D., Professor A. V. SILIN (Saint-Petersburg), M. D., Professor V. I. SIMANENKOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor A. V. SKALNY (Moscow), M. D., Professor E. V. SNEDKOV (Saint-Petersburg), Academician of RAMS, Honoured Scientist of RF, M. D., Professor G. A. SOFRONOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor V. L. STASENKO (Omsk), M. D., Professor A. N. SUVOROV (Saint-Petersburg), M. D., Professor N. A. TATAROVA (Saint-Petersburg), M. D., Professor E. I. TKACHENKO (Saint-Petersburg), M. D., Professor E. G. TOPUZOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor E. E. TOPUZOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor V. A. TOCHILOV (Saint-Petersburg), Academician of RAMS, Honoured Scientist of RF, Professor V. A. TUTELYAN (Moscow), M. D., Professor I. V. FELDBLUM (Perm), M. D., Professor V. N. FILATOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor K. B. FRIDMAN (Saint-Petersburg), M. D. I. E. KHOROSHILOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor L. P. KHOROSHININA (Saint-Petersburg), M. D., Professor G. G. KHUBULAVA (Saint-Petersburg), M. D., Professor O. G. KHURTSILAVA (Saint-Petersburg), Honoured Scientist of RF, M. D., Professor V. P. CHASHIN (Saint-Petersburg), M. D., Professor T. S. CHERNYAKINA (Saint-Petersburg), M. D. M. A., Professor SHEVYAKOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor V. V. SHILOV (Saint-Petersburg), M. D., Professor I. Sh. YAKUBOVA (Saint-Petersburg), M. D., Professor O. I. YANUSHANETS (Saint-Petersburg)

## СОДЕРЖАНИЕ

Охрана материнства и детства  
Mother and childhood protection

- Питание и пищевое поведение детей с ожирением II–III степени и сопутствующим хроническим гастродуоденитом  
*Е. И. Алешина, В. П. Новикова, В. А. Гурьева, М. Ю. Комиссарова* ..... 7
- Особенности гепатобилиарной системы при ожирении у детей  
*Е. И. Алешина, М. М. Гурова, В. П. Новикова, В. А. Гурьева, Е. А. Усиченко* ..... 10
- Гигиеническая оценка влияния средовых факторов на физическое развитие детского контингента  
*Е. А. Кашлева, Л. П. Игнатьева, М. О. Потапова* .... 15
- Независимые компоненты когнитивных вызванных потенциалов у больных с депрессивным расстройством  
*Г. Ю. Полякова, Ю. Д. Кропотов, Ю. И. Поляков, М. В. Пронина, В. А. Пономарев, В. А. Точилов* ..... 19
- Клинико-иммунологические аспекты герпетической инфекции у женщин с невынашиванием беременности  
*А. Ф. Попова, А. Н. Дрыгин, В. Ф. Беженарь* ..... 24
- Dietary intake and eating behavior in children with adiposity II–III and accompanying chronic gastroduodenitis  
*E. I. Aleshina, V. P. Novikova, V. A. Gurjeva, M. Y. Komissarova*
- Features of hepatobiliary system in children with obesity  
*E. I. Aleshina, M. M. Gurova, V. P. Novikova, V. A. Gurjeva, E. A. Usychenko*
- Hygienic estimation of the influence factor ambiances on physical development of the children contingent  
*E. A. Kashleva, L. P. Ignateva, M. O. Potapova*
- Independent components of the cognitive induced potentials in patients with depressive disorder  
*G. Y. Polyakova, Y. D. Kropotov, Y. I. Polyakov, M. V. Pronina, V. A. Ponomarev, V. A. Tochilov*
- The clinical and immunological aspects of the herpetic infection in women with miscarriage of pregnancy  
*A. F. Popova, A. N. Drigin, V. F. Bezhenar*

Восстановительная медицина  
Restorative medicine

- Функциональное состояние донорской области после микрохирургической аутотрансплантации пальцев стопы на кисть при врожденной патологии верхней конечности у детей  
*А. В. Балашов, С. И. Голяна, А. А. Патлатов, И. Е. Никитюк* ..... 35
- Осложнения после стапедопластики: некоторые подходы к диагностике и лечению  
*В. А. Воронов, О. В. Захаренкова, С. В. Левин, Е. А. Левина* ..... 42
- Изучение безопасности и эффективности применения имплантата из пористого политетрафторэтилена при задней эквисцерации для формирования опорно-двигательной культы глазного яблока  
*Д. В. Григорьев, А. Н. Куликов, С. А. Повзун, С. В. Сосновский, Д. В. Шамрей* ..... 44
- The functional state of the donor area after microsurgical autotransplantation of toes to hand in children with congenital abnormalities of the upper extremity  
*A. V. Balashov, S. I. Golyana, A. A. Patlatov, I. E. Nikityuk*
- Complications after stapedoplasty: some approaches to diagnostics and treatment  
*V. A. Voronov, O. V. Zakharenkova, S. V. Levin, E. A. Levina*
- Study of safety and effectiveness of an polytetrafluoroethylene implant in back evisceration for forming support-motor eyeball stump  
*D. V. Grigor'ev, A. N. Kulikov, S. A. Povzun, S. V. Sosnovsky, D. V. Shamrey*

Медицинская психология, психиатрия, психотерапия  
Medical psychology, psychiatry, psychotherapy

- Стереотаксическое лечение медикаментозно резистентных форм обсессивно-компульсивного расстройства. Наблюдение из практики  
*А. Д. Аничков, В. А. Точилов, А. Л. Спиринов, И. В. Плотникова, Ю. И. Поляков* ..... 48
- Stereotatic treatment of medically intractable obsessive-compulsive disorder. Case report  
*A. D. Anichkov, V. A. Tochilov, A. L. Spirin, I. V. Plotnikova, Yu. I. Polyakov*

Внедрение технологии портфолио в учебный процесс подготовки врача-психиатра в интернатуре и клинической ординатуре на кафедре психиатрии <i>О. Н. Кушнир</i> .....	53	Introduction of portfolio technology into the postgraduate educational process of internship and residence program in psychiatry <i>O. N. Kushnir</i> .....	
Современное состояние психического здоровья профессорско-преподавательского состава вузов <i>М. А. Лисняк, Н. А. Горбач</i> .....	58	Current state of mental health of the faculty of high schools <i>M. A. Lisnjak, N. A. Gorbach</i> .....	
Мотивационная балльно-рейтинговая система как система поощрения и наказания слушателей Института остеопатии <i>С. С. Малков</i> .....	64	Motivational point-based rating system as the rewards and sanctions system for students of the Institute of osteopathy <i>S. S. Malkov</i> .....	
Использование интернет-сайта в организации обучения студентов на кафедре психиатрии <i>В. А. Некрасов</i> .....	68	Use of the site in the organization of student learning in the department of psychiatry <i>V. A. Nekrasov</i> .....	
Формы и методы работы со слушателями института остеопатии <i>С. В. Новосельцев</i> .....	72	The forms and methods of work with the students in the institute of osteopathy <i>S. V. Novoseltsev</i> .....	
Характеристика уровня профессиональной адаптации работников выездных бригад станции скорой медицинской помощи города Уфы <i>Р. Ф. Тимербулатов, Т. Р. Зулкарнаев, И. Ф. Тимербулатов, Ф. Д. Тимербулатов</i> .....	75	Characteristics of Ufa emergency aid service mobile brigades' personnel's level of professional adaptation <i>R. F. Timerbulatov, T. R. Zulcarnaev, I. F. Timerbulatov, F. D. Timerbulatov</i> .....	
Мотивационно-деятельностные аспекты успеваемости студентов медицинского высшего учебного заведения <i>И. В. Ярмош, И. О. Загашев</i> .....	79	Motivation and activity as aspects of the medical higher school results of the fourth-year students <i>I. V. Yarmosh, I. O. Sagashev</i> .....	

### Гигиена окружающей и производственной среды Hygiene of the surrounding and industrial environment

Научные основы кондиционирования минерального состава питьевой воды гидрокарбонатного класса <i>Г. Ф. Лутай, Л. В. Воробьева, А. Е. Опарин, Г. И. Чернова, И. А. Меркушев</i> .....	82	The scientific bases of condition of mineral containing drinking water of hydrocarbonate class <i>G. F. Lutay, L. V. Vorobjova, A. E. Oparin, G. I. Chernova, I. A. Merkushev</i> .....	
Апробация метода интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безвредности на примере водопроводных станций ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» <i>А. В. Мельцер, А. В. Киселев, Н. В. Ерастова, А. А. Шульга</i> .....	86	Approbation of the method of integral assessment of drinking water on indicators of chemical safety based on the example of water stations of sue «Vodokanal of St.-Petersburg» <i>A. V. Mel'cer, A. V. Kiselev, N. V. Erastova, A. A. Shul'ga</i> .....	
Разработка методов оценки риска влияния органических соединений серы на здоровье работников нефтеперерабатывающего комплекса <i>А. С. Нехорошев, А. П. Захаров, И. Г. Элиович, А. А. Дуннен, Н. А. Нехорошева</i> .....	90	Development of risk assessment methods of influence of organic sulfur compounds on oil refining complex workers' health <i>A. S. Nekhoroshev, A. P. Zaharov, I. G. Eliovich, A. A. Dunnen, N. A. Nekhorosheva</i> .....	

Методы оценки эффективности средств индивидуальной защиты от шума и предложения по их совершенствованию <i>В. И. Свидовый, В. Н. Зинкин, И. М. Ахметзянов</i> ..... 94	Of an estimation of efficiency of means of an individual defence from noise and the offer on their perfection <i>V. I. Svidovyi, V. N. Zinkin, I. M. Akhmetzyanov</i>
Общая и профессиональная патология работников, осуществляющих рафинирование никеля карбонильным способом <i>С. А. Сюрин, А. Н. Никанов, В. П. Чашин, О. А. Буракова, Е. Б. Коклянов</i> ..... 98	General and occupational pathology in workers employed in nickel carbonyl refining <i>S. A. Syurin, A. N. Nikanov, V. P. Chashchin, O. A. Burakova, E. B. Koklyanov</i>
Оценка риска для здоровья городского населения при воздействии контаминантов почвы <i>Т. Н. Унгуряну, А. Б. Гудков, А. Н. Никанов</i> ..... 101	Health risk assessment of soil contaminants for health of urban population <i>T. N. Unguryanu, A. B. Gudkov, A. N. Nikanov</i>

**Гигиена питания****Hygiene of a food**

Гигиеническая и диетическая оценка нового вида хлеба <i>В. А. Доценко, И. А. Кононенко</i> ..... 106	Hygienic and dietary estimation of a new kind of bread <i>V. A. Dotsenko, I. A. Kononenko</i>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

**Оригинальные исследования****Original research**

Экспрессия IL-10 в почечной ткани и клинко-морфологическая картина заболевания у больных IGA-нефропатией (возрастные аспекты) <i>Т. С. Рябова, И. А. Ракитянская</i> ..... 110	Effect of IL-10 expression in renal tissue on clinical and morphological picture of the disease in patients with IGA-nephropathy (age aspects) <i>T. S. Ryabova, I. A. Rakityanskaya</i>
Психологические ресурсы мужчин и женщин, перенесших инфаркт миокарда <i>С. Л. Соловьева, С. А. Болдуева, Н. С. Третьякова, И. А. Леонова</i> ..... 113	Psychological resources of men and women with myocardial infarction <i>S. L. Solovieva, S. A. Boldueva, N. S. Tretyakova, I. A. Leonova</i>

**Эпидемиология, микробиология, инфекционные и паразитарные болезни****Epidemiology, microbiology, infectious and parasitic illnesses**

Эпидемиологические особенности формирования патогенных свойств <i>E. coli</i> в урологическом стационаре <i>Б. И. Асланов, А. А. Долгий, А. Е. Гончаров, А. И. Архангельский</i> ..... 117	Epidemiological features of the forming of pathogenic properties of <i>E. coli</i> in urological hospital <i>B. I. Aslanov, A. A. Dolgiy, A. E. Goncharov, A. I. Arkhangelskiy</i>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**К 100-летию кафедры патофизиологии СЗГМУ им. И. И. Мечникова****To the 100 anniversary of chair of a pathophysiology North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov**

Особенности развития эмоционального стресса в зависимости от свойств высшей нервной деятельности <i>Е. А. Белогурова, О. П. Сибилев</i> ..... 122	Peculiarities of development of emotional stress in dependence on traits higher nervous activity <i>E. A. Belogurova, O. P. Sibilev</i>
Индивидуальные особенности развития эмоционального стресса в зависимости от типа темперамента <i>И. В. Будникова, А. Н. Жарков, Е. В. Макаркина</i> ..... 125	Individual peculiarities of emotional stress formation depending on different types of temperament <i>I. V. Budnikova, A. N. Zharkov, E. V. Makarkina</i>

Возможности фармакологической коррекции воспалительных повреждений организма <i>Н. П. Денисенко</i> ..... 129	Possibilities of pharmacological correction of inflammatory disorders <i>N. P. Denisenko</i>
Возможности фармакологической коррекции повреждений организма, вызванных различными стрессорными воздействиями <i>Н. П. Денисенко</i> ..... 133	Possibilities of pharmacological correction of disorders, caused by different stress-influences <i>N. P. Denisenko</i>
Загадки начального этапа истории кафедры патофизиологии Санкт-Петербургской государственной медицинской академии имени И. И. Мечникова <i>В. И. Николаев, И. В. Амброзас, В. В. Зайцев</i> .. 138	The mysteries of the beginning stage of history of the department of pathological physiology of the State Medical Academy named after I. I. Mechnikov <i>V. I. Nikolaev, I. V. Ambrozias, V. V. Zaitcev</i>
Электрофизиологические проблемы оценки роли эмоционального стресса в адаптации в зависимости от внушаемости <i>В. И. Николаев, Е. Ю. Горнушкина, Е. Л. Прогер</i> ..... 140	Electro-physiological problems of assessment of the role of emotional stress in adaptation in dependence of the level of inspiration <i>V. I. Nikolaev, E. Y. Gornushkina, E. L. Proger</i>
Индивидуальные особенности развития эмоционального стресса у людей с разным типом гемодинамики и эмоциональным балансом <i>В. И. Николаев, Н. П. Денисенко, М. Д. Денисенко</i> ..... 143	Individual peculiarities of emotional stress formation among people with different types of haemodynamics and emotional balance <i>V. I. Nikolaev, N. P. Denisenko, M. D. Denisenko</i>
Патогенетические основы ангиопатических осложнений при сахарном диабете <i>М. Д. Хегай</i> ..... 147	Pathogenetic basis of angiopathic complications of diabetes mellitus <i>M. D. Kchegai</i>

**ОХРАНА МАТЕРИНСТВА И ДЕТСТВА****MOTHER AND CHILDHOOD PROTECTION**

УДК 616.33-008.4

© Коллектив авторов, 2012

**ПИТАНИЕ И ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ДЕТЕЙ С ОЖИРЕНИЕМ II–III СТЕПЕНИ  
И СОПУТСТВУЮЩИМ ХРОНИЧЕСКИМ ГАСТРОДУОДЕНИТОМ****DIETARY INTAKE AND EATING BEHAVIOR IN CHILDREN WITH ADIPOSITY II–III AND  
ACCOMPANYING CHRONIC GASTRODUODENITIS****Е. И. Алешина, В. П. Новикова, В. А. Гурьева, М. Ю. Комиссарова****E. I. Aleshina, V. P. Novikova, V. A. Gurjeva, M. Y. Komissarova***Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия,  
Санкт-Петербург, Россия**St.-Petersburg Pediatric State Medical Academy, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Алешина Екатерина Ивановна. alek31@mail.ru

Пищевое поведение оценивалось по опросникам EAT-26 и Голландскому опроснику пищевого поведения. Обследованы 36 подростков в возрасте от 12 до 17 лет с ожирением II–III степени и хроническим гастродуоденитом (ХГД) и 38 детей с ХГД и нормальным индексом массы тела. Промонстрированы частое неэффективное ограничительное поведение (67%), редкое эмоциогенное поведение (11%), нарушение пищевого поведения по типу булимии (22%) у детей с ожирением. Анализ фактических рационов обследованных с ожирением выявил достоверное превышение потребления белка, жиров, углеводов и энергии по сравнению с детьми с нормальным ИМТ.

**Ключевые слова:** пищевое поведение, дети, гастродуоденит, ожирение.

Eating Attitudes Test (EAT) and Dutch Eating Behaviour Questionnaire (DEBQ) was used for examination of 36 adolescents at age of 12–17 with severe obesity and chronic gastrroduodenitis (ChGD) and 38 adolescents with ChGD and normal Body Mass Index. The prevalence of restrained eating behavior in obese adolescents was 67%, the prevalence of emotional eating behavior was 11%, external –28%. Was found bulimia (EAT>20) in 22% of obese adolescents. The analysis of dietary intake of the obese adolescents has revealed excess of consumption of proteins, fats, carbohydrates and energy in comparison with normal IMT adolescents.

**Key words:** eating behavior, children, gastrroduodenitis, adiposity.

**В**ведение. Широкая распространенность ожирения и связь с ним целого ряда заболеваний и факторов риска, повышающих смертность: артериальной гипертензии, сахарного диабета, дислипидемии, ишемической болезни сердца — определяют проблему контроля массы тела как главный приоритет здравоохранения, отмеченный ВОЗ [5].

Лица с ожирением встречаются во всех возрастных группах, общественных и профессиональных слоях [9, 10]. По данным М. Б. Фишман (2007), в Северно-Западном регионе России 27,3% женщин и 14,3% мужчин страдают ожирением. В то же время из числа лиц, страдающих ожирением, на долю II и III степени ожирения приходится 2,5% мужчин и 8% женщин [10].

Социальная актуальность проблемы подкрепляется данными, что у 60% взрослых

больных ожирение дебютировало в детском возрасте [3, 9]. Так, в развитых странах мира до 25% подростков имеют избыточную массу тела (МТ), а 15% страдают ожирением [12, 17]. В Российской Федерации данные показатели колеблются на уровне 8–10% с явной тенденцией к росту, с прогнозируемым удвоением количества пациентов каждые три десятилетия [9]. Ожирению, как правилу, сопутствуют нарушения пищевого поведения, которым уделяется недостаточное внимание [4, 6].

По данным ряда авторов [7, 8], среди пациентов с ожирением у 60% выявляются те или иные расстройства пищевого поведения, остальным свойственны нарушения питания, протекающие скрыто.

В последние годы внимание специалистов привлекла проблема нарушений пищевого по-

ведения у больных с выраженными формами ожирения. Безусловно, нарушение пищевого поведения является одной из важных причин развития избыточной массы тела и ожирения в этой группе [14–16]. Между тем, именно недооценка особенностей пищевого поведения у данной категории больных приводит к снижению комплаентности (степень выполнения врачебных рекомендаций пациентом), отказу от лечения, либо к рецидиву после его проведения [2, 11, 13].

Вопросы взаимосвязи избыточной массы тела и патологии гастродуоденальной зоны в последние годы привлекают внимание, как детских гастроэнтерологов, так и терапевтов. В педиатрической литературе сведения о характере пищевого поведения у детей пубертатного периода с ожирением II–III степени, страдающих хроническим гастродуоденитом единичны.

В связи с этим целью нашего исследования было изучение состояния фактического питания и пищевого поведения подростков, страдающих ожирением II–III степени в сочетании с явлениями хронического гастродуоденита (ХГД).

**Материалы и методы исследования.** Обследованы 36 подростков (20 мальчиков и 16 девочек) в возрасте от 12 до 17 лет с ожирением II–III степени по классификации Ю. А. Князева (1971) в модификации А. И. Клиорина (1978) и с морфологически верифицированным диагнозом ХГД. Группа сравнения состояла из 38 подростков с ХГД и нормальным индексом массы тела (ИМТ). Оценка индекса массы тела проводилась с помощью центильных таблиц по полу и возрасту (Юрьев В. В., 2003). Значимых возрастно-половых различий в изучаемых группах не было.

Для оценки характера питания пациенты и их родители заполняли оригинальную анкету. Анализ фактических рационов проводился индивидуально с учетом возраста и пола согласно нормам физиологических потребностей детей в основных пищевых веществах и энергии, витаминах и минеральных веществах.

Пищевое поведение оценивалось по опросникам ЕАТ-26 и Голландскому опроснику пищевого поведения. Проводились также тестирование для оценки качества жизни (опросник SF-36) и психологическое тестирование методом Спилбергера–Ханина. Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью t-критерия Стьюдента и критерия  $\chi^2$ .

**Результаты исследования.** При оценке теста ЕАТ-26 достоверных различий по шкале булимии и пищевой озабоченности между сравниваемыми группами не получено. Среднее число ЕАТ в 1-й и 2-й группе составило соответственно  $10,9 \pm 3,67$  и  $9,2 \pm 5,4$  при  $p > 0,05$ . Однако число ЕАТ более 20 в основной группе отмечалось у 22% детей, а в контрольной 5% ( $p < 0,05$ ). Экс-

тернальный тип пищевого поведения выявлен у 28% детей с ожирением и у 52% детей с нормальным индексом массы тела ( $p < 0,05$ ), эмоциональный – у 11% 1-й группы и 10,5% 2-й группы ( $p > 0,05$ ). Ведущим типом пищевого поведения у детей основной группы являлся ограничительный тип поведения (67%), по сравнению с контрольной группой (16%,  $p < 0,001$ ), при полном отсутствии врачебного контроля и без видимого клинического эффекта.

Анализ фактических рационов обследованных детей выявил при ожирении достоверное превышение потребления белка ( $132,32 \pm 44,46$  и  $120,41 \pm 37,47$  г/сут,  $p < 0,01$ ), в том числе животного ( $78,33 \pm 27,35$  и  $66,39 \pm 24,65$  г/сут,  $p < 0,01$ ), жиров ( $129,3 \pm 44,68$  и  $108,91 \pm 38,38$  г/сут,  $p < 0,01$ ), в том числе животных ( $89,68 \pm 32,40$  г/сут и  $78,55 \pm 26,16$  г/сут,  $p < 0,01$ ), углеводов ( $450,35 \pm 189,02$  и  $349,27 \pm 167,1$  г/сут,  $p < 0,01$ ) и энергии ( $3534,1 \pm 986,59$  и  $3298,69 \pm 1107,9$  ккал/сут,  $p < 0,01$ ) по сравнению с детьми с нормальным ИМТ.

При этом рационы детей обеих групп достоверно не различались по потреблению клетчатки ( $11,4 \pm 3,77$  и  $10,22 \pm 7,22$  г/сут,  $p > 0,05$ ), витаминов В<sub>1</sub> ( $1,45 \pm 0,33$  и  $1,3 \pm 0,59$  мг/сут,  $p > 0,05$ ), В<sub>2</sub> ( $1,33 \pm 0,54$  и  $1,25 \pm 0,5$  мг/сут,  $p > 0,05$ ), РР ( $10,35 \pm 2,14$  и  $8,19 \pm 3,35$  мг/сут,  $p > 0,05$ ) и А ( $0,28 \pm 0,08$  и  $0,285 \pm 0,17$  мг/сут,  $p > 0,05$ ), калия ( $3985,31 \pm 615,63$  и  $3543,77 \pm 1811,1$  мг/сут,  $p > 0,05$ ), фосфора ( $1558,66 \pm 357,5$  и  $1514,67 \pm 536,32$  мг/сут,  $p > 0,05$ ), магния ( $358,09 \pm 99,00$  и  $341,58 \pm 228,97$  мг/сут,  $p > 0,05$ ) и железа ( $6,17 \pm 2,14$  и  $5,95 \pm 3,22$  мг/сут,  $p > 0,05$ ).

При ожирении выявлено достоверное превышение потребления натрия ( $5585,17 \pm 1294,34$  мг/сут и  $4305,17 \pm 2180,83$  г/сут,  $p < 0,01$ ), кальция ( $1045,45 \pm 361,56$  и  $864,02 \pm 401,27$  мг/сут,  $p < 0,01$ ) и витамина С ( $77,83 \pm 41,92$  мг/сут и  $54,76 \pm 29,71$  г/сут,  $p < 0,01$ ) по сравнению с детьми с нормальным ИМТ.

Несмотря на избыточное поступление основных нутриентов, у 75% детей обеих групп в рационе имелся недостаток водо- и жирорастворимых витаминов (витамина А, ниацина, аскорбиновой кислоты). Содержание в рационе кальция, фосфора, магния и железа также было ниже возрастных норм у 80% детей в обеих группах. Недостаток клетчатки выявлен в 100% случаев в обеих группах. При этом у 68% детей обеих групп отмечено высокое потребление натрия за счет употребления продуктов промышленного приготовления; максимальные уровни потребления натрия отмечались у детей с ожирением.

Необходимо отметить, что питание детей с различным ИМТ и ХГД не соответствовало требованиям как рационального, так и лечебного питания. Несмотря на наличие алиментарно-зависимых заболеваний (ХГД, ожирение), ни один из пациентов не был ранее консультирован диетологом или нутрициологом,



не проводилась индивидуальная коррекция диеты наблюдавшим ребенка эндокринологом или гастроэнтерологом.

Ни один из обследованных детей с ожирением не был консультирован психологом или психотерапевтом. Между тем качество жизни этих больных было достоверно хуже, чем у сверстников с нормальной массой тела. Средние значения показателей качества жизни по шкале общего здоровья (GH), отражающей оценку пациентами своего состояния здоровья в настоящий момент и устойчивость к болезни, у детей с ожирением были меньше, чем в контрольной группе ( $54,8 \pm 3,7$  и  $88 \pm 1,2$ ,  $p < 0,05$ ); показатели жизнеспособности (VT), отражающие ощущение себя полным сил, энергии или, напротив, обессиленным, у детей с ожирением были ниже, чем в контрольной группе ( $62,8 \pm 2,8$  и  $90 \pm 1,4$ ,  $p < 0,05$ ); показатели психического здоровья (MH), оценивающего влияния настроения и выраженности отрицательных эмоций, у детей с ожирением также были ниже, чем в контрольной группе ( $67,8 \pm 3,8$  и  $88 \pm 1,6$ ,  $p < 0,05$ ).

По остальным шкалам показатели качества жизни у детей с ожирением хотя и были ниже, чем у здоровых детей, однако достоверных различий получено не было. Так, показатели по шкале физического функционирования (PF), отражающие способность к самообслуживанию и выполнению физических нагрузок различной интенсивности и характера, составили  $81,7 \pm 3,4$  и  $92,0 \pm 1,8$ ,  $p > 0,05$ ; показатели по шкале ролевого физического функционирования (RP), отражающие степень, с которой физическое здоровье лимитирует физические нагрузки (основную работу, повседневную внеурочную деятельность), составили  $80,6 \pm 7,7$  и  $86 \pm 2,1$  ( $p > 0,05$ ); показатели по шкале социального функционирования (SF), отражающей степень, с которой физическое или эмоциональное состояние ограничивает социальную адаптированность и удовлетворенность уровнем своей социальной активности, составили  $84,8 \pm 4,6$  и  $90 \pm 2,3$  ( $p > 0,05$ ); показатели по шкале ролевого эмоционального функционирования (RE), предполагающей оценку степени, с которой эмоциональное состояние мешает выполнению работы или иной повседневной деятельности, составили  $85,2 \pm 6,7$  и  $94 \pm 3,1$  ( $p > 0,05$ ).

Показатели ситуативной тревожности у детей с ожирением: низкий уровень тревожности (до 30 баллов) отмечен у 10 детей (27,8%), умеренный уровень тревожности (от 31 до 44 баллов) — у 20 детей (55,6%), высокий уровень (более 45 баллов) — у 6 обследуемых (16,7%).

Показатели личностной тревожности у детей с ожирением: низкий уровень тревожности отмечен у детей (22,2%), умеренный уровень — у 8 детей (22,2%), высокий уровень — у 10 обследуемых (27,8%) (таблица).

Таблица

*Показатели тревожности у детей с ожирением*

Баллы	Ситуативная тревожность		Личностная тревожность	
До 30	10	27,8%	8	22,2%
31–44	20	55,5%	18	50%
45 и более	16	16,7%	10	27,8%

Уровень ситуативной тревожности у детей обследованных групп не имел достоверных различий, в то же время высокая личностная тревожность достоверно чаще отмечалась у детей с ожирением (27,8% и 5,6%,  $p < 0,05$ ).

**Заключение.**

1. Ожирение утяжеляет течение хронических заболеваний органов пищеварения и значительно ухудшает качество жизни подростков, что требует обязательной коррекции массы тела у данной категории пациентов.

2. Для подростков с ожирением характерны частое неэффективное ограничительное поведение, редкое эмоциогенное поведение, нарушение пищевого поведения по типу булимии, высокая личностная тревожность. Всех больных с ожирением следует тестировать с помощью опросника EAT-26 для скрининговой диагностики булимии, а также проводить психологическое тестирование для выбора тактики дальнейшего специального лечения.

3. Требуется индивидуальный диетологический контроль у подростков с ожирением. Коррекция диеты обязательно должна проводиться под строгим контролем квалифицированного диетолога с разъяснением характера, качества и энергетической ценности рациона. Кроме того, обязательным является обогащение рациона витаминами и микроэлементами с помощью натуральных продуктов и/или витаминных и минеральных комплексов.

**Литература**

1. Бессен Д. Г. Избыточный вес и ожирение. Профилактика, диагностика, лечение / Д. Г. Бессен, Р. М. Кушнер. — М.: БИНОМ, 2004. — 240 с.
2. Вахмистров А. В. Нарушения пищевого поведения при церебральном ожирении: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. В. Вахмистров. — СПб., 2006. — 24 с.
3. Вельтищев Ю. В. Ожирение у детей — перспективы профилактики и лечения / Ю. В. Вельтищев, Р. М. Харькова // Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 1997. — № 3. — С. 4–13.
4. Вознесенская Т. Г. Расстройства пищевого поведения при ожирении и их коррекция / Т. Г. Вознесенская // Ожирение и метаболизм. — 2004. — № 2. — С. 2–6.
5. Доценко В. А. Психосоматические аспекты в лечении ожирения / В. А. Доценко, Л. В. Мосячук // Медлайн. — 2006. — № 4. — С. 53–56.

6. Дробышевская В. А. Анализ психоэмоционального статуса пациентов, страдающих алиментарным ожирением // Человек, алкоголь, курение и пищевые аддикции (соматические и наркопсихиатрические аспекты): мат-лы 2-го меж дисциплинарного конгресса с международным участием. — СПб., 2008. — С. 130.

7. Марков А. А. Пограничные нервно-психические расстройства при избыточном весе и ожирении: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. А. Марков. — Томск, 2006. — 23 с.

8. Старостина Е. Г. Расстройства приема пищи: клинко-эпидемиологические аспекты и связь с ожирением / Е. Г. Старостина // Врач. — 2005. — № 2. — С. 28–31.

9. Строев Ю. И. Ожирение у подростков / Ю. И. Строев, Л. П. Чурилов, Л. А. Чернова, А. Ю. Бельгов. — 2-е изд. — СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2006. — 216 с.

10. Фишман М. Б. Ожирение и здоровье женщин Северо-Западного региона / М. Б. Фишман, В. М. Седов // Журнал акушерства и женских болезней. — 2007. — № 4. — С. 3–9.

11. Adolfsson B. Quality of life in obese patients before and after weight loss / B. Adolfsson, I. Andersson, J. Apleman // Int. J. Obes. — 2001. — Vol. 25, Suppl. 2. — P. 122.

12. Lobstein T. IASO International Obesity Task-Force. Obesity in children and young people: a crisis in public health / T. Lobstein, L. Baur, R. Uauy // Obes. Rev. — 2004. — Vol. 5. — P. 4–104.

13. Markowitz S. et al. Understanding the Relation Between Obesity and Depression: Causal Mechanisms and Implications for Treatment / S. Markowitz et al. // Clin. Psychology. — 2008. — Vol. 15, № 1. — P. 1–20.

14. Roberts R. E. Prospective associated between obesity and depression: evidence from the Alameda County Study / R. E. Roberts et al. // Int. J. Obes. — 2003. — Vol. 27. — P. 514–521.

15. Shoelson S. E. Obesity, inflammation, and insulin resistance // S. E. Shoelson, L. Herrero, A. Naz // Gastroenterol. — 2007. — Vol. 132. — P. 2169–2180.

16. Smyth J. M. Daily and momentary mood and stress are associated with binge eating and vomiting in bulimia nervosa patients in the natural environment / J. M. Smyth et al. // J. Consult. Clin. Psychol. — 2007. — Vol. 75, № 4. — P. 629–638.

17. Stunkard A. J. Two forms of disordered eating in obesity: binge eating and night eating / A. J. Stunkard et al. // Int. J. Obes. — 2003. — Vol. 27. — P. 1–12.

Материал поступил в редакцию 08.09.2012

УДК 616.361:616-008.9] -053.2

© Коллектив авторов, 2012

## ОСОБЕННОСТИ ГЕПАТОБИЛИАРНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ОЖИРЕНИИ У ДЕТЕЙ

### FEATURES OF HEPATOBILIARY SYSTEM IN CHILDREN WITH OBESITY

Е. И. Алешина<sup>1</sup>, М. М. Гурова<sup>2</sup>, В. П. Новикова<sup>1</sup>, В. А. Гурьева<sup>1</sup>, Е. А. Усыченко<sup>3</sup>

E. I. Aleshina<sup>1</sup>, M. M. Gurova<sup>2</sup>, V. P. Novikova<sup>1</sup>, V. A. Gurjeva<sup>1</sup>, E. A. Usychenko<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия,  
Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Курский государственный медицинский университет, г. Курск, Россия

<sup>3</sup>Ленинградская областная детская клиническая больница, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup>St.-Petersburg Pediatric State Medical Academy, St.-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Kursk State Medical University, Kursk, Russia

<sup>3</sup>Children's regional hospital, St.-Petersburg, Russia

Обследованы 48 детей с ожирением (ИМТ от 30,1 до 42,87) и 20 детей с нормальной массой тела в возрасте 12–17 лет. Эхографическое исследование показало, что у 51% детей с ожирением достоверно чаще отмечались признаки жирового гепатоза. Выявлена прямая корреляционная взаимосвязь между ультразвуковыми признаками стеатоза печени и индексом массы тела, окружностью живота, уровнем триглицеридов в сыворотке крови, НОМА-индексом. Исследование биомаркеров венозной крови с помощью Теста ФиброМакс выявило минимальный стеатоз у 40% обследованных детей с ожирением.

**Ключевые слова:** ожирение, дети, стеатоз печени, билиарные дисфункции.

Were observed 48 adolescents at age of 12–17 with obesity (Body Mass Index — 30–42) and 20 adolescents with normal body mass. The prevalence of hepatic alterations on ultrasound was 62%. The ultrasound abnormalities were highly correlated with values of BMI ( $r=0,61$ ,  $p<0,01$ ), waist circumference (WC) ( $r=0,68$ ,  $p<0,01$ ), serum triglycerides and HOMA index ( $r=0,46$ ,  $p<0,05$ ). The prevalence of hepatic alterations (minimal steatosis with initial signs of steatohepatitis) on FibroMAX BioMarkers was 40%.

**Key words:** obesity, children, hepatic steatosis, bile dysfunctions.

**В**ведение. Ожирение представляет сегодня острую медико-социальную проблему, так как характеризуется прогрессирующим течением и неблагоприятным прогнозом, о чем свидетельствуют многочисленные эпидемиологические данные [1, 6, 9, 10, 13, 18]. Так, в развитых странах мира до 25% подростков имеют избыточную массу тела (МТ), а 15% страдают ожирением [13, 18]. В Российской Федерации данные показатели колеблются на уровне 8–10% с явной тенденцией к росту, с прогнозируемым удвоением числа пациентов каждые три десятилетия [6]. По данным И. И. Дедова, каждый девятый подросток с ожирением потенциально входит в группу риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и сахарного диабета (СД). Социальная актуальность проблемы подкрепляется данными, что у 60% взрослых больных ожирение дебютировало в детском возрасте [1, 6].

Из заболеваний печени у детей с ожирением нередко встречается жировой гепатоз. О высокой распространенности неалкогольного стеатогепатоза у этих пациентов свидетельствуют работы множества авторов [3, 4, 11], по данным которых от 25% до 38% детей с ожирением страдают данным заболеванием. Заболевание, начавшееся в детском или подростковом возрасте, может сохраняться и во взрослой жизни и явиться причиной цирроза печени у 10–20% пациентов [17]. Обнаружено, что степень жировой инфильтрации печени высоко коррелирует с повышением уровня аланинаминотрансферазы ( $r=0,69$ ,  $p<0,001$ ), количеством инсулина ( $r=0,44$ ;  $p=0,001$ ) и инсулинорезистентностью ( $r=0,49$ ;  $p<0,0001$ ) [7, 14]. Кроме увеличения уровня АЛАТ, у тучных детей со стеатогепатозом достоверно чаще диагностируются повышение уровня липопротеидов низкой плотности, триглицеридов и общего холестерина, а также трийодтиронина и ТТГ в сыворотке крови [5, 15]. Ожирение у детей и взрослых является predisposing фактором развития заболеваний желчного пузыря, в том числе и желчнокаменной болезни. Показано, что 2% всех детей, страдающих ожирением, имеют желчнокаменную болезнь [12]. По данным И. В. Губониной (2001), начальная фаза холелитиаза выявляется у 11,8% 38 детей с ожирением, и лишь у 5,6% детей с нормальным индексом массы тела и различными деформациями желчного пузыря [2].

Согласно результатам исследований у взрослых пациентов, ожирение является predisposing фактором в патогенезе острого или хронического панкреатита. При ожирении часто выявляется дисфункция  $\beta$ -клеточного аппарата поджелудочной железы, и, как следствие, формирование инсулиннезависимого сахарного диабета [8, 16]. В педиатрической литературе сведения о состоянии гепатобилиарной системы при ожирении у детей единичны.

**Целью исследования** было изучение особенностей гепатобилиарной системы у детей и подростков с ожирением.

**Материалы и методы исследования.** Для решения поставленной цели нами проведено исследование «случай-контроль», в которое включены 68 детей и подростков в возрасте от 8 до 18 лет, проходившие плановое обследование в ЛОГУЗ ДКБ по поводу астеновегетативных жалоб. Средний возраст детей составил  $13,25 \pm 1,2$  года, соотношение девочек и мальчиков – 1,3 : 1. Критериями исключения из исследования были наличие наследственных заболеваний, тяжелых органических заболеваний различных органов и систем или их осложнений, системные заболевания соединительной ткани, заболевания, требующие лечения стероидными гормонами, сахарный диабет 1-го типа, вторичное ожирение.

На основании проведения антропометрического обследования и определения ИМТ дети были распределены на две группы: 1-я группа – 48 детей с ожирением (ИМТ от 30,1 до 42,87), 2-я группа – 20 детей с нормальными антропометрическими показателями (ИМТ от 18,5 до 24,99). Различия по ИМТ между двумя группами были статистически значимыми ( $p<0,01$ ). Обе группы были сопоставимы по полу и возрасту, а также по клинической картине.

Методы обследования включали клинический осмотр педиатром, эндокринологом, исследование содержания АЛАТ, АсАТ, общего белка, амилазы, липидограммы, уровня глюкозы, инсулина в сыворотке крови, определение НОМА-индекса.

УЗИ органов брюшной полости и забрюшинного пространства и эхолецистография всем детям проводились на аппарате фирмы Siemens, Sonolima SL-1 по общепринятым методикам. Отдельно учитывались ультразвуковые признаки жирового гепатоза, описанные в литературе [4]. У 10 детей с ожирением проведена «неморфологическая биопсия печени» – тест ФиброМакс, позволяющий установить стадию фиброза печени (F0, F1, F2, F3, F4), степень некровоспалительного процесса в печени по международной общепринятой системе METAVIR (A0, A1, A2, A3), уточнить степень выраженности стеатоза печени, а также степень выраженности алкогольного стеатогепатита у злоупотребляющих алкоголем.

Математико-статистическая обработка данных проведена с использованием программы Stat Soft Statistica 6.0. и Microsoft Excel 7.0 для Windows-XP.

**Результаты и их обсуждение.** Наиболее частыми жалобами детей с ожирением по сравнению с детьми контрольной группы были: повышенный аппетит, одышка при физической нагрузке, а также чувство жажды и сухость во рту (рис. 1), что в большей степени характерно для нарушения инсулинорезистентности.

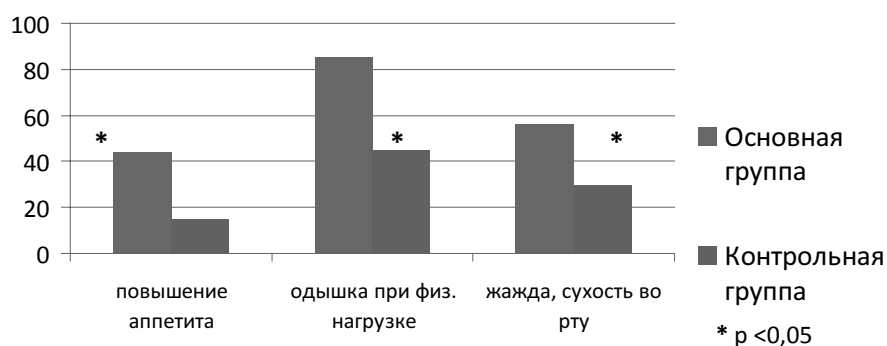


Рис. 1. Жалобы детей с ожирением

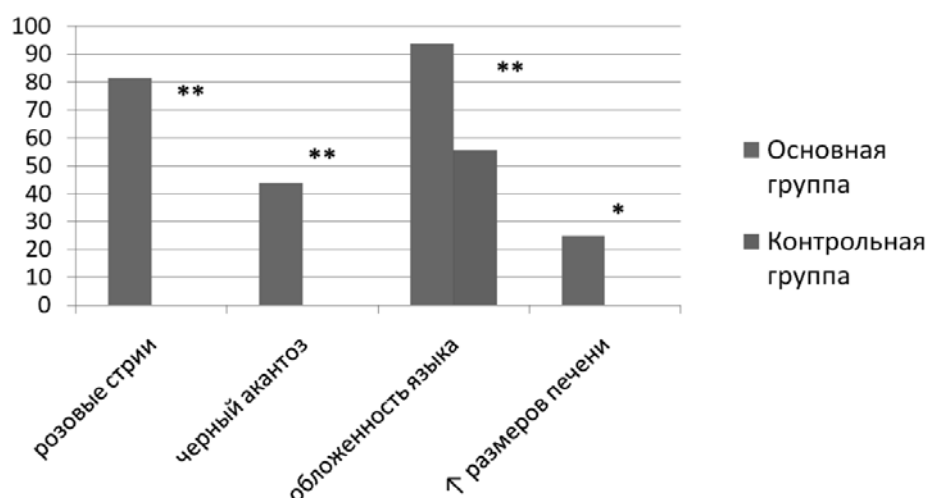


Рис. 2. Данные объективного обследования детей с ожирением

Данные объективного обследования детей с ожирением представлены на рис. 2.

Как следует из рис. 2, у детей с ожирением с высокой степенью достоверности ( $p < 0,005$ ) выявлялись розовые стрии на теле (живот, внутренние поверхности плеча и бедра, молочные железы), черный акантоз, обложенность языка, а также физикальный признак – увеличение размеров печени.

Из показателей углеводного обмена дети с ожирением продемонстрировали статисти-

чески достоверные различия по содержанию глюкозы, уровню инсулина, более высокие показатели НОМА-индекса; из показателей жирового обмена – более высокий уровень триглицеридов. По содержанию органоспецифических ферментов – более высокий уровень АЛАТ и АсАТ, а также более низкий уровень амилазы, что отражает различный «метаболический портрет» детей с ожирением, по сравнению, с детьми контрольной группы (табл. 1).

Таблица 1

*Биохимические показатели сыворотки крови у детей с ожирением*

Показатель	Группы		p
	дети с ожирением (n=48)	дети с нормальным ИМТ (n=20)	
Глюкоза натощак, ммоль/л	5,3±0,9	4,7±0,63	<0,01
Инсулин, мкЕД/мл	22,43±11,99	17,06±9,84	<0,05
НОМА-индекс	5,66±4,44	4,1±2,18	<0,05
Триглицериды, ммоль/л	1,616±0,86	1,12±0,43	<0,001
Липопротеиды высокой плотности, ммоль/л	1,358±0,29	1,49±0,69	
АЛАТ, ед./л	33,65±13,96	21,68±9,45	<0,001
АсАТ, ед./л	29,64±12,48	24,7±9,45	<0,05
Общий белок, г/л	74,87±4,64	75,21±5,2	
Амилаза, ЕД/мл	130,14±42,02	164,67±46,78	<0,01

Таблица 2

*Число детей, имеющих признаки метаболического синдрома*

Показатель	Группы		p
	дети с ожирением (n=40)	дети с нормальным ИМТ (n=20)	
Окружность живота $\geq 90$ центилей	25 (62,5%)	0	<0,001
Систолическое АД $\geq 130$ мм рт. ст.	10 (25%)	0	<0,05
Диастолическое АД $\geq 85$ мм рт. ст.	4 (10 %)	0	
Гликемия натощак $\geq 100$ мг/дл	4 (10 %)	0	

При изучении группы детей с ожирением выявлена разная частота проявлений признаков метаболического синдрома. Так, увеличение окружности живота ( $>90$  центилей) отмечено более чем у половины детей этой группы — 62,5%, повышение систолического давления — лишь у 25% детей, повышение диастолического давления, гликемия натощак — лишь у 10% детей. Следует отметить, что ни одного из ука-

занных признаков не обнаружено у детей контрольной группы (табл. 2).

При сопоставлении эхографической картины печени, желчного пузыря, желчевыводящих путей у детей разных групп обнаружены статистически достоверные различия по двум показателям. В группе детей с ожирением чаще встречались увеличение печени и признаки сладжа в желчном пузыре.

Таблица 3

*Данные ультразвукового исследования гепатобилиарной зоны у детей с ожирением*

Показатель	Группы		p
	дети с ожирением (n=33)	дети с нормальным ИМТ (n=24)	
Увеличение печени	18,2 %	0 %	<0,005
Изменение формы желчного пузыря	27,3 %	25 %	
Увеличение желчного пузыря	0 %	0 %	
Сладж в желчном пузыре	30,3 %	8,3 %	<0,05

Таблица 4

*Частота билиарных дисфункций у детей с ожирением*

Вид дисфункций	Группы		
	дети с ожирением	дети с нормальным ИМТ	p
Гипомоторная дискинезия желчного пузыря	27,5% (11)	40% (8)	
Гипермоторная дискинезия желчного пузыря	62,5% (25)	15% (3)	<0,001
Дисфункция сфинктера Одди по панкреатическому типу	90% (36)	20% (4)	<0,001

Изучение билиарных дисфункций показало, что у детей с ожирением чаще встречаются гипермоторные дискинезии желчного пузыря и дисфункция сфинктера Одди по панкреатическому типу ( $p<0,001$ ) по сравнению с детьми контрольной группы (табл. 4). Нарушение ритмики желчевыделения, дисфункция сфинктера Одди вносят свой вклад в формирование метаболических нарушений у детей с ожирением.

Детальный анализ данных УЗИ печени у детей с ожирением выявил большую частоту обнаружения признаков стеатоза печени. Наиболее частыми его проявлениями были: сниженная визуализация печеночных сосудов и диафрагмы (72,7%), бедность печеночной

архитектоники (63,6%), повышение гепаторенального сонографического индекса (63,6%), ослабление ультразвуковой волны (54,5%), гиперэхогенность ткани печени (45,4%). Реже определялись увеличение размеров печени (9%) и локальные накопления жира в виде геометрических изображений (9%).

Наличие ультразвуковых признаков стеатоза печени у детей с ожирением обнаружило статистически достоверную прямую корреляционную связь с такими антропометрическими параметрами ребенка, как окружность живота ( $r=0,68$ ,  $p<0,01$ ) и индекс массы тела ( $r=0,61$ ,  $p<0,01$ ), составляющими элементы метаболического синдрома. Кроме того, ряд биохимических параметров и индексов: триглицериды сы-

воротки крови ( $r=0,46$ ,  $p<0,05$ ) и НОМА-индекс ( $r=0,46$ ,  $p<0,05$ ), отражающий инсулинорезистентность, также достоверно коррелировали с признаками стеатоза по данным УЗИ печени.

Изменение уровня АЛАТ и АсАТ наблюдалось только у 8% обследованных детей с ожирением, в то время как в контрольной группе таких изменений не было. Исследование биомаркеров венозной крови с помощью Теста ФиброМакс (альфа-2-макроглобулин, гаптоглобин, аполипопротеин А1, ГПТ, АЛАТ, АсАТ, глюкоза крови, триглицериды, общий холестерин) выявило минимальный стеатоз (менее 5%

гепатоцитов со стеатозом) у 40% обследованных детей с ожирением.

Проведено сопоставление частоты выявления стеатогепатоза у детей с ожирением при использовании различных методик. Наиболее низкий процент выявления данной патологии продемонстрировал биохимический метод (исследование АЛАТ и АсАТ), наиболее высокий — ультразвуковой метод. Результаты, полученные с помощью теста ФиброМакс, совпадают с результатами морфологического исследования печени [4], что позволяет считать этот тест наиболее информативным.

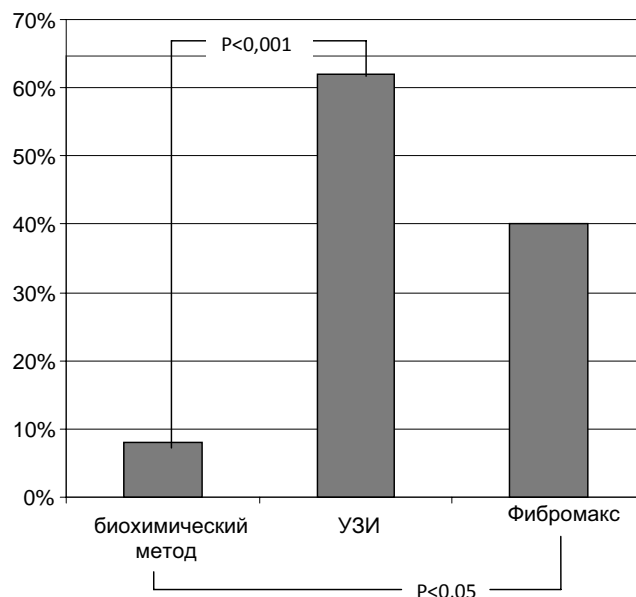


Рис. 3. Частота стеатогепатоза у детей с ожирением по данным разных методов обследования, %

#### Выводы.

1. При ожирении у детей часто выявляются билиарные дисфункции, в том числе с наличием сладжа в желчном пузыре, особенно часто (90%) — дисфункции сфинктера Одди по панкреатическому типу.

2. Абдоминальное ожирение в 40% случаев приводит к жировому гепатозу, что подтверждается данными УЗИ, тестом ФиброМакс.

3. Выявлена прямая корреляционная взаимосвязь между ультразвуковыми признаками стеатоза печени и индексом массы тела, окружностью живота, уровнем триглицеридов в сыворотке крови, НОМА-индексом.

4. Наиболее информативным методом распознавания стеатогепатоза у детей с ожирением является тест ФиброМакс.

#### Литература

1. Вельтищев Ю. В. Ожирение у детей — перспективы профилактики и лечения / Ю. В. Вельтищев, Р. М. Харькова // Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 1997. — № 3. — С. 4—13.
2. Губонина И. В. Клинико-диагностические критерии желчнокаменной болезни в дет-

ском возрасте: автореф. дис. ... канд. мед. наук / И. В. Губонина. — СПб., 2001. — 26 с.

3. Лазебник Л. Б. Метаболический синдром и органы пищеварения / Л. Б. Лазебник, Л. А. Звенигородская. — М.: Анахарсис, 2009. — 184 с.

4. Новикова В. П. Жировой гепатоз в структуре метаболического синдрома у детей / В. П. Новикова // Профилактическая и клиническая медицина. — 2010. — № 3—4. — С. 33—41.

5. Новикова В. П. Состояние гепатобилиарной системы у детей с ожирением и хроническим гастродуоденитом (ХГД) / В. П. Новикова, Е. А. Усыченко, В. А. Гурьева // Мат-лы IV региональной научно-практической конференции. — СПб., 2011. — С. 59—60.

6. Строев Ю. И. Ожирение у подростков / Ю. И. Строев, Л. П. Чурилов, Л. А. Чернова, А. Ю. Бельгов. — 2-е изд. — СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2006. — 216 с.

7. Burgert T. S. Alanine aminotransferase levels and fatty liver in childhood obesity: associations with insulin resistance, adiponectin, and visceral fat / T. S. Burgert, S. E. Taksali, J. Dziura et al. // J. Clin. Endocrinol. Metab. — 2006. — Vol. 91 (11). — P. 4287—4294.

8. Ehtisham S. The emergence of type 2 diabetes in childhood / S. Ehtisham, T. G. Barrett // *Ann. Clin Biochem.* — 2004. — Vol. 41 (Pt. 1). — P. 10–16.
9. Entrada E. // Childhood obesity / Series editors L. G. Feld, J. S. Hyams. — P. 13–24.
10. Eriksson J. Obesity from cradle to grave / J. Eriksson, T. Forsen, C. Osmond, D. Barker // *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* — 2003. — Vol. 27, № 6. — P. 722–727.
11. Garemo M. Relationships between dietary fat, body fat, and serum lipid profile in prepubertal children / M. Garemo, R. A. Lenner, B. Strandvik // *Acta Paediatr.* — 2007. — Vol. 96, № 2. — P. 266–272.
12. Kaechele V. Prevalence of gallbladder stone disease in obese children and adolescents: influence of the degree of obesity, sex, and pubertal development / V. Kaechele, M. Wabitsch, D. Thiere et al. // *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* — 2006. — Vol. 42, № 1. — P. 66–70.
13. Lobstein T. IASO International Obesity Task-Force. Obesity in children and young people: a crisis in public health / T. Lobstein, L. Baur, R. Uauy // *Obes. Rev.* — 2004. — Vol. 5. — P. 4–104.
14. Pacifico L. MRI and ultrasound for hepatic fat quantification: relationships to clinical and metabolic characteristics of pediatric nonalcoholic fatty liver disease / L. Pacifico, M. Celestre, C. Anania et al. // *Acta Paediatr.* — 2007. — Vol. 96. — P. 542–547.
15. Quiros-Tejeira R. E. Risk for nonalcoholic fatty liver disease in Hispanic youth with BMI > or =95th percentile / R. E. Quiros-Tejeira, C. A. Rivera, T. T. Ziba et al. // *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* — 2007. — Vol. 44, № 2. — P. 228–236.
16. Rosenberg B. Insulin resistance (metabolic) syndrome in children / B. Rosenberg, A. Moran, A. R. Sinaiko // *Panminerva Med.* — 2005. — Vol. 47, № 4. — P. 229–244.
17. Schwimmer J. B. Obesity, insulin resistance, and other clinico-pathological correlates of pediatric nonalcoholic fatty liver disease / J. B. Schwimmer, R. Deutsch, J. B. Rauch et al. // *J. Pediatr.* — 2003. — Vol. 143. — P. 500–505.
18. Shoelson S. E. Obesity, inflammation, and insulin resistance / S. E. Shoelson, L. Herrero, A. Naaz // *Gastroenterol.* — 2007. — Vol. 132. — P. 2169–2180.

Материал поступил в редакцию 08.09.2011

УДК 613.71:504.05(075.8):616-053.3/7-006

© Коллектив авторов, 2012

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ НА ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТСКОГО КОНТИНГЕНТА

### HYGENIC ESTIMATION OF THE INFLUENCE FACTOR AMBIENCES ON PHYSICAL DEVELOPMENT OF THE CHILDREN CONTINGENT

Е. А. Кашлева, Л. П. Игнатьева, М. О. Потапова

E. A. Kashleva, L. P. Ignateva, M. O. Potapova

Иркутский государственный медицинский университет, г. Иркутск, Россия

Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

Контакт: Кашлева Екатерина Александровна. lyubusichka@mail.ru

Дана оценка показателей физического развития детей г. Братска, проживающих в условиях различной антропогенной нагрузки. С учетом многокомпонентного состава атмосферных загрязнений, возможности их комбинированного действия рассчитаны суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха, уровни аэрогенного канцерогенного и неканцерогенного риска, подтверждающего наличие потенциальной опасности для здоровья детского населения г. Братска.

**Ключевые слова:** физическое развитие, детское население, антропогенная нагрузка, окружающая среда, канцерогенный и неканцерогенный риски.

Parameters of physical development of children living under conditions of different anthropogenic burden in the town of Bratsk are described. Considering multicomponent contents of atmospheric pollutions, their possible complex effects, cumulative index of atmospheric air pollution was calculated, as well as aerogenic carcinogenic and non-carcinogenic risk levels, confirming existence of potential danger for children population in the town of Bratsk.

**Key words:** physical development, the children's population, anthropogenous load, an environment, cancerogenic and non-cancerogenic risks.

**В**ведение. Сохранение здоровья детей представляет собой актуальную задачу, так как в последние десятилетия отмечается тенденция к увеличению частоты и тяжести заболеваний в детском возрасте. Состояние окружающей среды — один

из существенных факторов, оказывающих влияние на здоровье детского населения. Это влияние не ограничивается моментом воздействия, а сказывается и на дальнейшем развитии и формировании организма ребенка [2].

Одним из показателей здоровья детского населения является физическое развитие (ФР), которое положено в основу распределения детей и подростков по группам здоровья и оценки эффективности профилактических мероприятий. Негативные воздействия могут спровоцировать нарушения здоровья, что ухудшает основные показатели физического развития, обуславливает увеличение количества детей с дисгармоничным развитием. Вклад антропогенных факторов в формирование отклонений здоровья составляет от 10 до 57% [3]. Многочисленные исследования по оценке влияния факторов окружающей среды на здоровье детей, проживающих в экологически неблагоприятных условиях с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, приобретают все большую актуальность.

Не является исключением и город Братск с развитой промышленной инфраструктурой, где размещены крупные предприятия по производству алюминия, целлюлозы, а также теплоэнергетики. В связи с этим санитарно-гигиеническая ситуация в городе на протяжении последних десятилетий остается крайне напряженной [1]

**Цель исследования:** оценка показателей физического развития детей, проживающих в условиях различной степени антропогенной нагрузки г. Братска.

**Материалы и методы исследования.** Исследования состояния атмосферного воздуха проводились в трех районах г. Братска — Центральном, в районах Энергетик и Гидростроитель. Районы расположены на значительном расстоянии друг от друга и характеризуются разной степенью антропогенного загрязнения атмосферного воздуха. Исходными материалами для характеристики качества атмосферного воздуха исследуемых территорий служили данные санитарно-химических анализов проб атмосферного воздуха на содержание 24 химических веществ (отчетная форма 328/у), отобранных на 5 стационарных постах районов г. Братска за период 2005–2007 гг. С учетом многокомпонентного состава загрязнений атмосферного воздуха и возможности комбинированного действия химических веществ рассчитан суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха — Ксум.

Для выявления хронических заболеваний у детей, начальных донозологических изменений в состоянии их здоровья, определения групп риска Департаментом здравоохранения г. Братска проводятся профилактические осмотры с помощью автоматизированного комплекса для диспансерных обследований (АКДО). Этот комплекс предназначен для автоматизации медико-технологического процесса при массовом многопрофильном диспансерном обследовании детей и подростков. Важнейшей особенностью системы является оперирование фактами

анамнеза, имеющимися симптомами и признаками, функциональными и лабораторными данными в рамках вероятности наличия состояния риска или патологии тех или иных профилей. Преимуществами программы являются стандартизация метода, комплексность и многопрофильность медицинского обследования. Этот инновационный метод позволяет за кратчайшие сроки составить представление о состоянии здоровья ребенка по 24 профилям патологии, выявить заболевания, отклонения в физическом развитии, а также функциональные изменения в организме.

По результатам профилактических осмотров детей в возрасте 5–15 лет, проживающих в указанных районах г. Братска, проводился анализ 1430 заключений. По антропометрическим данным оценивали биологический уровень развития, гармоничность развития и соматотип ребенка. Для оценки связи между состоянием атмосферного воздуха и физическим развитием детей рассчитывались коэффициенты корреляции Спирмена.

С использованием методики оценки риска (Р 2.1.10.1920–04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду») проведены расчеты аэрогенных канцерогенных и неканцерогенных рисков для детского населения.

**Результаты и их обсуждение.** В атмосферный воздух городской среды поступают фтористые, сераорганические соединения, тяжелые металлы и другие вещества, что в сочетании с природно-климатическими особенностями региона способствует формированию территории повышенного риска для здоровья населения, в том числе детского. Наибольший вклад в суммарные выбросы от стационарных источников вносят алюминиевое производство (79,4%) теплоэнергетика (14%) и целлюлозно-бумажное производство (4,6%).

Проведенный анализ содержания химических веществ в атмосферном воздухе показал, что, несмотря на снижение валовых выбросов предприятиями города за последние годы, в Центральном районе и п. Энергетик отмечалось превышение средних концентраций фтористого водорода — 1,7 ПДК и 1,6 ПДК соответственно; формальдегида — до 14 ПДК в Центральном районе и до 5,3 ПДК в районе Энергетик. Следует отметить, что среднегодовые концентрации высокотоксичного канцерогенного вещества — бенз(а)пирена в атмосферном воздухе достигали Центральном районе 4,3 ПДК, в п. Энергетик 2,8 ПДК, п. Гидростроитель 3,2 ПДК.

Исходя из среднесуточных концентраций отдельных компонентов загрязнения, присутствующих в атмосферном воздухе, значений их ПДК и класса опасности были рассчитаны суммарные показатели загрязнения атмосферного воздуха (Ксум) в каждом районе (табл. 1).



Таблица 1

*Динамика суммарного показателя загрязнения атмосферного воздуха в районах г. Братска за 2005–2007 гг.*

Ксум	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Центральный район	13,95	17,77	20,74
Энергетик	3,31	9,95	10,32
Гидростроитель	3,15	3,55	2,99

Наиболее высокие значения суммарного показателя за весь исследуемый период наблюдались в Центральном районе — в 2007 г. он достиг уровня 20,74, что в 1,5 раза выше по отношению к 2005 г. В п. Энергетик суммарное загрязнение атмосферного воздуха заметно ниже, чем в Центральном районе, однако за период наблюдения этот показатель увеличился более чем в 3 раза. В п. Гидростроитель состояние атмосферного воздуха значительно меньше подвержено суммарному загрязнению вредными веществами. Таким образом, по данным комплексного показателя наиболее неблагоприятная сани-

тарно-гигиеническая ситуация отмечалась в Центральном районе.

В условиях проживания на экологически неблагоприятных территориях чувствительность организма 5–6-летнего ребенка к экзогенным воздействиям повышается, что может спровоцировать у него развитие нарушений здоровья.

Проведенный анализ антропометрических данных детей 5–6 лет, проживающих в районах с разным уровнем Ксум, показал, что биологический уровень соответствует календарному возрасту (100%) во всех районах г. Братска (табл. 2).

Таблица 2

*Распределение детей 5–6 лет по биологическому уровню, гармоничности ФР и морфологическому проявлению конституции (%)*

Район	Центральный	Энергетик	Гидростроитель
Биологический уровень физического развития			
Опережение	0	0	0
Соответствие	100	100	100
Отставание	0	0	0
Гармоничность физического развития			
Гармоничное	58±4	48,6±5,8	61,7±4,9
Умеренно-дисгармоничное	26,4±3,6	31±5,4	24,3±4,3
Дисгармоничное	15,6±3	20,4±4,7	14±3,5
Соматотип и темп развития			
Макросоматик	30,6±4,1	28,8±4,2	32,6±4,8
Мезосоматик	53,2±4,5	54,3±4,6	53,7±5
Микросоматик	16,2±3,3	16,9±3,4	13,7±3,5

В отношении морфологического проявления конституции у детей 5–6 лет во всех районах г. Братска отмечается соответствие по соматотипу с преобладанием мезосоматиков (53,7%). При этом количество макросоматиков (30,7%) во всех районах было одинаковым. Количество микросоматиков в районе Гидростроитель (13,7%) незначительно меньше, чем в двух других районах. Значимых различий между показателями физического развития среди детей 5–6 лет установлено не было.

В районе Энергетик количество детей с умеренно-дисгармоничным (31%) и дисгармоничным типом ФР (20,4%) почти в 1,5 раза больше, чем в других районах. В структуре дисгармоничности ФР у детей 5–6 лет Центрального района преобладает избыток массы тела,

в районе Энергетик — недостаток массы тела и относительно узкая грудная клетка, в районе Гидростроитель — в равной степени как избыток, так и недостаток массы тела.

Возраст 14–15 лет относится к критическим периодам развития, когда организм подростка оказывается в метастабильном, неустойчивом состоянии и подвергается высокому риску развития патологических изменений. Биологический уровень физического развития детей 14–15 лет Центрального района проявляется отставанием в большей степени, чем в других районах (37,5%±4,4,  $p<0,05$ ). У детей, проживающих в районе Гидростроитель, наблюдается соответствие биологического уровня ФР календарному (75,8%±3,8,  $p<0,05$ ) (табл. 3).

Таблица 3

Распределение детей 14–15 лет по биологическому уровню, гармоничности ФР и морфологическому проявлению конституции (%)

Район	Центральный	Энергетик	Гидростроитель
Биологический уровень физического развития			
Опережение	3,3±1,6	10,7±3,8 <sup>#</sup>	2,4±1,4
Соответствие	59,2±4,5	70,8±5,6	75,8±3,8 <sup>+</sup>
Отставание	37,5±4,4 <sup>++</sup>	18,5±4,8	21,8±3,7
Гармоничность физического развития			
Гармоничное	21±3,7	40,8±5,8	60,3±4,4 <sup>++</sup>
Умеренно-дисгармоничное	23±3,8	26,8±5,3	27,7±4,1
Дисгармоничное	56±4,5 <sup>++</sup>	32,4±5,6 <sup>#</sup>	12±3,0
Соматотип и темп развития			
Макросоматик	17±3,6	47,7±5,3 <sup>#</sup>	19,6±4,1
Мезосоматик	70±4,5 <sup>*</sup>	47,7±5,3	70,6±4,7 <sup>#</sup>
Микросоматик	13±3,3 <sup>*</sup>	4,6±2,2	9,8±3,1

**Примечание:** \*Центральный-Энергетик, +Центральный-Гидростроитель, #Энергетик-Гидростроитель.

p<0,05.

Морфологическое проявление конституции детей, проживающих в районе Энергетик, отличается высоким количеством макросоматиков (47,7%±5,3, p<0,05), которое в 2,5 раза больше, чем в Центральном районе (17%±3,6) и в районе Гидростроитель (19,6%±4,1).

Обращает на себя внимание количество детей с дисгармоничным развитием в Центральном районе (56±4,5%, p<0,05), что в 1,8 раза больше, чем в Энергетике (32,4%), и в 4,6 раза больше, чем в Гидростроителе (12%). Количество гармонично развитых детей преобладает в районе Гидростроитель (60,3±4,4%, p<0,05), что в 1,5 раза больше, чем в Энергетике (40,8%) и в 3 раза больше, чем в Центральном районе (21%). В структуре дисгармоничности ФР детей 14–15 лет в Центральном районе преобладают показатели относительно узкой грудной клетки, недостаток массы тела, высокая длина, в районе Энергетик – в равной степени недостаток массы тела и высокая длина.

Установлена статистически значимая сильная связь между суммарным показателем загрязнения атмосферного воздуха и количеством дисгармонично развитых детей 14–15 лет во всех трех районах (гср=0,99, рср=0,032) и обратная статистически значимая связь между Ксум и количеством гармонично развитых детей в возрасте 14–15 лет также во всех трех районах (гср=–0,99, рср=0,0081).

С учетом потенциальной и реальной опасности химических веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, проведен расчет аэрогенных суммарных канцерогенных и неканцерогенных рисков для здоровья детского населения, проживающего на территориях с разной степенью антропогенной нагрузки.

Суммарный канцерогенный риск развития рака у детей от химических веществ в атмосферном воздухе выше в Центральном районе и районе Энергетик –  $3,34 \times 10^{-4}$  и  $1,42 \times 10^{-4}$  соответ-

ственно, в районе Гидростроитель –  $6,51 \times 10^{-5}$ . Ведущее место среди канцерогенов занимает формальдегид. При этом уровень  $10^{-4}$  является сигнальным уровнем риска, превышение которого указывает на потенциальную опасность для детского организма.

Неканцерогенный аэрогенный риск для здоровья детей во всех районах г. Братска является чрезвычайно высоким и составляет в Центральном районе 23,59, в п. Энергетик – 9,39, в районе Гидростроитель – 6,56, что значительно выше 1. При этом наибольший вклад в риск развития неонкологических заболеваний в Центральном районе и в п. Энергетик вносят медь и формальдегид, а в районе Гидростроитель – медь и диоксид азота. Данные вещества оказывают влияние на центральную нервную систему, желудочно-кишечный тракт, печень и почки.

**Заключение.** Доказано наличие экологической составляющей в патогенезе развития нарушений в состоянии здоровья детских контингентов. Об этом свидетельствуют статистически значимые связи между количеством дисгармонично развитых детей и суммарным показателем загрязнения атмосферного воздуха. Расчеты аэрогенных канцерогенных и неканцерогенных рисков подтверждают наличие потенциальной опасности для здоровья детского населения г. Братска.

### Литература

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2007 году». – Иркутск, 2008. – С. 78–79.
2. Михайлова Е. В. Состояние здоровья детей в условиях загрязнения атмосферного воздуха / Е. В. Михайлова // Гиг. и сан. – 2005. – № 2. – С. 49–51.
3. Узунова А. Н. Особенности физического развития подростков в зоне экологического неблагополучия / А. Н. Узунова, И. П. Цветова // Гиг. и сан. – 2008. – № 2. – С. 89–91.

Материал поступил в редакцию 10.11.2011 г.

## НЕЗАВИСИМЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОГНИТИВНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ У БОЛЬНЫХ С ДЕПРЕССИВНЫМ РАССТРОЙСТВОМ

### INDEPENDENT COMPONENTS OF THE COGNITIVE INDUCED POTENTIALS IN PATIENTS WITH DEPRESSIVE DISORDER

Г. Ю. Полякова<sup>2</sup>, Ю. Д. Кропотов<sup>1</sup>, Ю. И. Поляков<sup>1</sup>, М. В. Пронина<sup>1</sup>,  
В. А. Пономарев<sup>1</sup>, В. А. Точилев<sup>2</sup>

G. Y. Polyakova<sup>2</sup>, Y. D. Kropotov<sup>1</sup>, Y. I. Polyakov<sup>1</sup>, M. V. Pronina<sup>1</sup>,  
V. A. Ponomarev<sup>1</sup>, V. A. Tochilov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт мозга человека им. Н. П. Бехтерева РАН, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup>N. P. Bechtereva Institute of Humane Brain, St.-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia

Контакт: Полякова Галина Юрьевна. kpnam@rambler.ru

Проведено обследование 34 больных с депрессивными расстройствами. Для анализа данных использован метод независимых компонентов, с помощью которого из усредненных вызванных потенциалов в Go-NoGo-тесте выделено восемь независимых компонентов с наибольшей амплитудой. Наиболее значимые различия между группой здоровых испытуемых и группой пациентов, страдающих депрессивным расстройством, обнаружены при сравнении независимых компонентов, отражающих первичную обработку зрительного стимула, нового стимула, а также компонента, связанного с мониторингом действия. Локализация источников этих компонентов, согласно данным sLORETA, соответствует затылочной коре, префронтальной коре, цингулярной извилине.

**Ключевые слова:** депрессия, вызванные потенциалы, метод независимых компонентов, P300.

A medical study was held where 34 patients with depressive disorder took part. ICA method was used to separate eight components from event-related potentials in Go-NoGo test. The most prominent differences in amplitude of independent components were observed for components, reflected primary processing of visual stimulus, novelty reaction, monitoring of action. According to sLORETA sources of these components localize in prefrontal, occipital cortex and cingular gyrus.

**Key words:** depressive disorder, event-related potentials, ICA, P300.

**А**нализ мозговых механизмов психической активности человека является одной из самых важных проблем человековедения вообще и физиологических механизмов его функционирования в частности. Ключевая проблема психической активности — проблема физиологии аффективной сферы как источника и основы психической активности и стабильности психической деятельности человека.

Без понимания роли аффективной сферы мы никогда не сможем понять мотивационную часть активности человека, постоянство и стабильность его психической активности, а также разнообразие и разнонаправленность психической деятельности в каждый момент жизни. Таким образом, попытка понимания мозговых механизмов в формировании эмоциональных образований (аффект, настроение, страсть и др.) необходима для построения структуры многонаправленной психической деятельности человека.

Это связано, во-первых, с пониманием существенной социальной и биологической значимости эмоциональных расстройств (заболеваемость депрессиями, тревожными состояниями, деперсонализационным синдромом и другими аффективными расстройствами часто является ведущей не только в клинике психиатрии, но и в общеклинической практике), во-вторых, с практикой. Поиск более объективных методик диагностики психических заболеваний и аффективных расстройств, в частности, необходимость разработки принципиально новых подходов к лечению, оценки состояния в динамике — крайне актуальные для клинической практики задачи. За последние два десятилетия произошло значительное совершенствование технических возможностей нейрофизиологических исследований психической деятельности, что позволило на качественно ином уровне производить регистрацию, обработку и анализ получаемых электрофизиологических параметров.

Настоящее исследование — попытка выявления нейрофизиологических паттернов разных эмоциональных состояний в условиях психофизиологического тестирования.

Согласно результатам предыдущих исследований этих процессов у пациентов с депрессивными расстройствами выявлена асимметрия амплитуды компонента N200 [4]. Ранее показано, что при электроэнцефалографическом исследовании [1] удастся обнаружить и характерный для депрессии десинхрониз биологических ритмов. Для больных депрессией характерны снижение общей продолжительности ночного сна и значительное сокращение длительности медленноволновых стадий сна. При этом фаза сна с быстрыми движениями глаз (REM-сон) не угнетается, напротив, наблюдается сокращение латентного периода наступления фазы REM. Существует мнение, что эта особенность является едва ли не единственным надежным биологическим маркером депрессии. Антидепрессанты избирательно подавляют фазу REM и ЭЭГ-корреляты этой фазы сна (так называемые понтогеникулооципитальные — PGO-волны), которые у экспериментальных животных можно вызвать истощением мозгового норадреналина или серотонина.

Нарушения биоритмов касаются не только цикла сон—бодрствование. Показано, что у больных депрессией извращается присущий норме градиент изменений частотного спектра ЭЭГ в течение дня, что соответствует субъективно более тяжелому состоянию больных в утренние часы.

Симптомы аффективных расстройств (депрессии) с большей вероятностью появляются после повреждений правого полушария. В ЭЭГ-исследованиях неоднократно показано, что как по показателям фоновой ЭЭГ, так и по асимметрии ЭЭГ-реакций при выполнении больными депрессией различных заданий выявляется относительно более высокий уровень активации правого полушария [5, 6]. По-видимому, вследствие нарушения межполушарного баланса и гиперактивации правого полушария у больных депрессией развиваются изменения ряда «правополушарных» высших корковых функций. При отчетливо биполярной разновидности аффективного психоза в теменной области правого полушария выявлена большая частота  $\alpha$ -ритма, а также более выраженное нарушение пространственной организации ЭЭГ. Сказанное соответствует наблюдениям, что правосторонняя ЭСТ при депрессиях более эффективна, чем левосторонняя.

Однако следует отметить, что несмотря на многочисленные исследования в этой области в настоящее время еще нет полного представления обо всех видах депрессивных состояний и

возможности дифференциальной диагностики между ними.

В данной работе использовался модифицированный тест Go-NoGo-парадигмы. Суть парадигмы заключается в равновероятном и случайном предъявлении двух категорий стимулов, на одни из которых (Go-стимулы) испытуемый должен реагировать, например, нажатием кнопки, а на другие (NoGo-стимулы) должен воздерживаться от ответа. Эксперименты, проведенные с использованием данной модификации теста, показали, что в вызванных потенциалах головного мозга у испытуемых выделяются три поздних позитивных компонента, предположительно связанных с процессами вовлечения в действие [4], подавлением действия [3] и мониторингом результатов действия или сравнением ожидаемого действия с осуществленным [7].

Предложенный в 1990-х годах метод независимых компонентов (ICA) хорошо подходит для анализа вызванных потенциалов при выделении компонентов, связанных с различными (независимыми) процессами [2].

**Цель исследования:** изучение изменений независимых компонентов вызванных потенциалов мозга в модифицированном тесте Go-NoGo-парадигмы у больных с депрессивным расстройством по сравнению со здоровыми испытуемыми.

**Материалы и методы исследования.** В исследовании участвовали 34 больных с депрессивными синдромами преимущественно эндогенного генеза на высоте аффективного расстройства. По возрасту группы здоровых и больных испытуемых разделены на две возрастные категории с целью более корректного сравнения с соответствующими группами нормативной базы данных. Использовалась нормативная база данных HBI Database.

В работе использовалась активная конструкция зрительного двустимульного теста Go-NoGo на селективное внимание. Тест состоял из 400 проб в парадигме Go-NoGo. В качестве зрительных стимулов использовались изображения животных, растений, человека. Все пробы разделены на четыре категории: животное-животное (проба Go), животное-растение (проба NoGo), растение-растение (проба Ignore) и растение-человек (проба Novel). Пробы подавались в случайном порядке с вероятностью 25%. Novel проба сопровождалась звуковым сигналом. Испытуемым давалась инструкция нажимать на кнопку как можно быстрее в случае предъявления пары животное-животное и не нажимать на предъявление других пар стимулов.

Длительность каждой пробы составляла 3000 мс, престаимпульного интервала — 300 мс, длительность обоих стимулов — 100 мс, дли-

тельность интервала между началами предъявления стимулов в паре — 1400 мс.

Регистрация ЭЭГ проводилась с помощью 24-канального энцефалографа «Мицар» (производства ООО «Мицар», СПб). Использовалась электродная шапочка Electrocap («Electrocap International Inc.») с 19-ю электродами, расположенными на поверхности головы в соответствии с международной системой 10-20. Сопротивление электродов не превышало 5 кОм. Параметры фильтров высокой и низкой частоты составляли соответственно 0,3 Гц и 30 Гц, также использовался режекторный фильтр — 50 Гц. Для контроля правильности выполнения двустимульного теста и измерения времени реакции регистрировался сигнал от кнопки. Перед обработкой записи ЭЭГ переводились в средний взвешенный монтаж [4]. Коррекция артефактов вертикальных и горизонтальных движений глаз осуществлялась с помощью метода независимых компонентов. Пробы с ошибками пропуска и ложных нажатий исключались из анализа.

Расчет независимых компонентов вызванных потенциалов производился автоматически в программе WinEEG с использованием

алгоритма INFOMAX. Для выделения восьми компонентов использовались пространственные фильтры, рассчитанные на основании нормативной базы данных HBI Database. Эти компоненты были выбраны на основании анализа независимых компонентов вызванных потенциалов у здоровых испытуемых из базы данных по Go/NoGo-тесту как имеющие максимальную амплитуду и выделяемые у большинства индивидуумов. Фильтры рассчитывались на основании матриц топографий, построенных для каждого компонента, выделенные независимые компоненты усреднялись отдельно для каждой группы испытуемых.

Статистический анализ проводился с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни.

Для определения локализации независимых компонентов вызванных потенциалов и получения соответствующих топографий использовалась электромагнитная томография низкого разрешения (sLORETA) [8].

**Результаты и их обсуждение.** В результате проведенного исследования в вызванных потенциалах выделены 5 независимых компонентов с наибольшей амплитудой (рис. 1, 2).

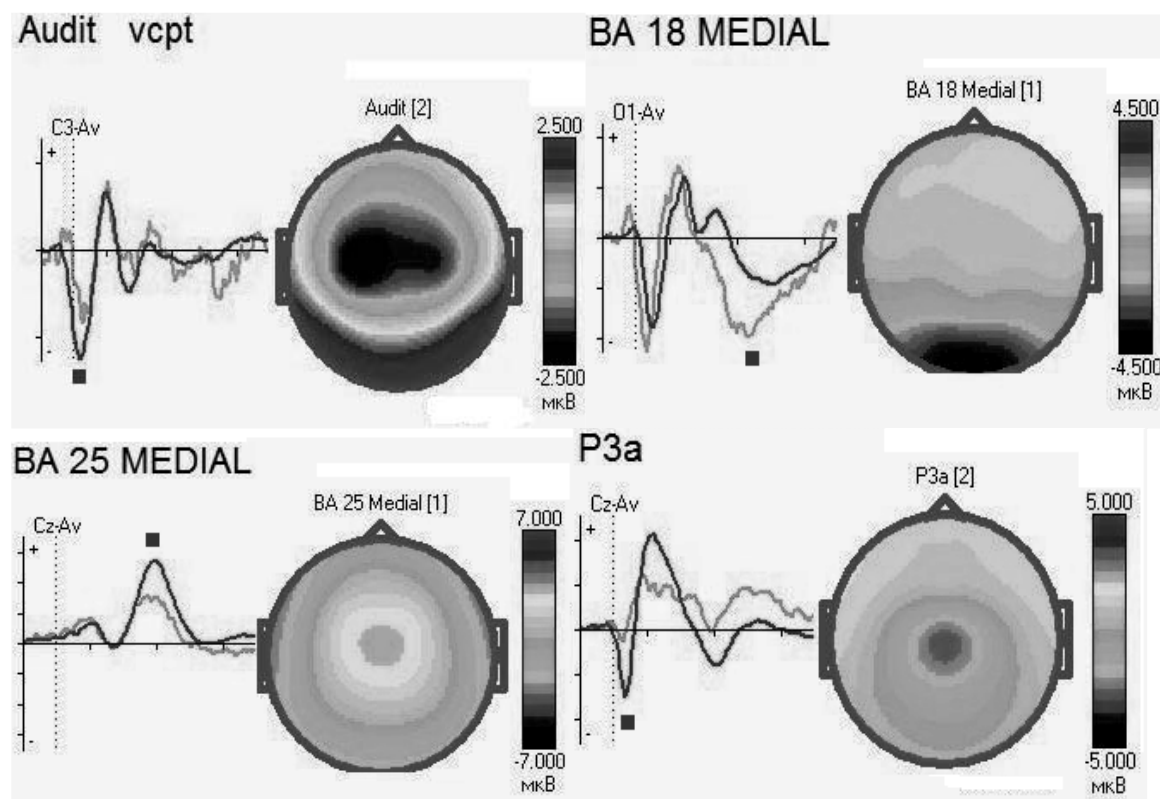


Рис. 1. Наиболее значимые отличия по амплитуде усредненных независимых компонентов вызванных потенциалов больных с депрессивными расстройствами и здоровых испытуемых (в возрастной группе от 20 до 40 лет) и топографическое распределение активности. По оси ординат — амплитуда (mkB), по оси абсцисс — время (мс). Вертикальный пунктир — время окончания второго стимула в паре. Толстая линия — группа здоровых, тонкая линия — больные с депрессивным расстройством, квадратиком отмечено статистически достоверное изменение амплитуды ( $p < 0,05$ ).

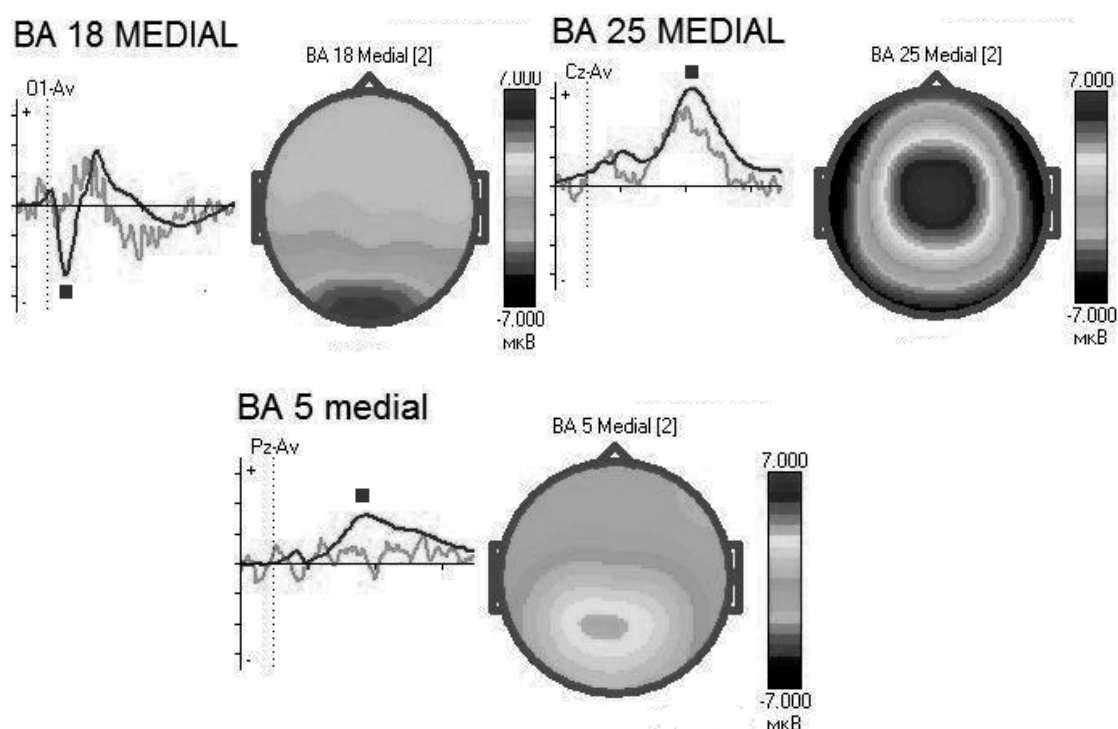


Рис. 2. Наиболее значимые отличия по амплитуде усредненных независимых компонентов вызванных потенциалов больных с депрессивными расстройствами и здоровых испытуемых (в старшей возрастной группе от 40 до 80 лет) и топографическое распределение активности. По оси ординат — амплитуда (мкВ), по оси абсцисс — время (мс). Вертикальный пунктир — время окончания второго стимула в паре. Толстая линия — группа здоровых, тонкая линия — больные с депрессивным расстройством, квадратиком отмечено статистически достоверное изменение амплитуды ( $p < 0,05$ ).

При анализе вызванных потенциалов на второй стимул в пробе Novel («растение-звук+человек»), в возрастной группе от 20 до 40 лет выделено два независимых компонента. При анализе компонента Audit отмечено значительное уменьшение амплитуды в интервале 92–156 мс с латентным периодом пика на 120 мс. Его источник, согласно данным sLORETA, локализуется в теменной коре. Компонент P3a состоит из негативной

волны в интервале 112–156 мс с латентным периодом пика на 132 мс, позитивной волны в интервале 168–276 мс с латентным периодом пика на 216 мс и негативной волны в интервале 356–468 мс с латентным периодом пика на 404 мс. Амплитуда негативной волны (112–156 мс) этого компонента достоверно уменьшена в группе больных (табл. 1), а его источник, согласно данным sLORETA, локализуется в пре-моторной коре.

Таблица 1

Значения  $p$ -критерия для достоверных отличий амплитуды независимых компонентов между группами больных с депрессивным расстройством и здоровых испытуемых

Возрастная группа	Компонент	$p$
20–40	Audit 92–156 мс	0,0232
20–40	P3a 112–156 мс	0,0049
20–40	BA 25 Medial 340–460	0,016
20–40	BA 18 Medial 396–592	0,0109

В этой же возрастной группе испытуемых анализ вызванных потенциалов на второй стимул в пробе NoGo («животное-растение») позволил выделить компоненты BA 18 Medial (отражающий первичную обработку зрительного стимула и генерируемый в затылочной коре) и BA 25 Medial, предположительно связанный с процессами мониторинга действия.

Выявлено, что амплитуда компонента BA 18 Medial в интервале 396–592 мс с латентным периодом пика на 402 мс достоверно уменьшена у пациентов с депрессивным расстройством. Этот компонент имеет максимум амплитуды в затылочных областях. При анализе компонента BA 25 Medial значимые различия выявлены в интервале 340–460 с пиком на 396 мс. Этот компонент был достоверно меньше в группе

больных (см. табл. 1). По данным sLORETA компонент BA 25 Medial генерируется в области передней цингулярной коры.

При анализе более старшей возрастной группы (от 40 до 80 лет) выявлены изменения вызванных потенциалов на второй стимул в пробе Go («животное-животное»), выделен один независимый компонент BA 5 Medial (P3b), представленный позитивной волной в интервале 308–536 мс с латентным периодом пика на 344 мс. Этот компонент значимо уменьшен в группе больных (см. табл. 1) и, согласно данным sLORETA, генерируется в теменной коре.

Анализ вызванных потенциалов этой же возрастной группы на второй стимул в пробе NoGo («животное-растение») показал наличие достоверных изменений в уже приводимых ранее компонентах. Компонент BA 18 Medial достоверно уменьшен в интервале 128–192 мс с латентным периодом пика на 148 мс, а амплитуда компонента BA 25 Medial также уменьшена в интервале 344–544 мс с латентным периодом пика на 432 мс (см. табл. 1).

40–80	BA 5 Medial 308–536	0,0005
40–80	BA 25 Medial 344–544	0,0042
40–80	BA 18 Medial 128–192	0,011

В основе Go/NoGo-парадигмы лежит предположение о том, что под воздействием инструкции испытуемый формирует модель ожидаемого действия, в соответствии с которой он реагирует определенным действием в случае появления соответствующего Go стимула. В данной работе такой моделью служит реакция нажатия на кнопку в ответ на появление изображения животного в паре, в которой на первом месте предъявляется изображение животного. Появление на втором месте изображения растения вызывает сначала сигнал рассогласования в сенсорных областях коры, связанный со сравнением приходящего стимула с сенсорной моделью ожидаемого стимула, а затем – сигнал рассогласования в лобных отделах коры, связанный со сравнением данной ситуации (не нажимать на кнопку) с планируемым действием (нажимать на кнопку). Таким образом, данная парадигма позволяет выявить электрофизиологические корреляты таких процессов контроля действий, как вовлечение в действие, торможение подготовленного действия и сравнения планируемого действия с осуществленным.

Амплитуда независимых компонентов вызванных потенциалов, связанных с первичной зрительной обработкой стимула, мониторингом действия значительно уменьшена у больных с депрессивным расстройством в обеих группах, у пациентов более старшей возрастной группы уменьшена амплитуда компонента, связанного с вовлечением в действие, в то время как в более молодой возрастной группе

этот компонент не имеет значимых от нормы отличий.

Подобные изменения могут коррелировать с ослабленностью реакции на любые внешние раздражители у пациентов с депрессивными расстройствами, некоторым дефицитом когнитивных функций и формированием тревожного компонента депрессии, что связано с недостаточной способностью верно и своевременно сравнивать планируемое действие с осуществленным.

#### Выводы.

1. У больных в возрастной группе от 20 до 40 лет, по сравнению с нормой, наблюдается значительное снижение амплитуды независимого компонента вызванных потенциалов, генерируемого в премоторной коре и связанного с реакцией на новый стимул, уменьшение амплитуды компонентов, отражающих первичную обработку зрительного стимула, реакцию на звуковой стимул, а также позднего позитивного компонента, предположительно связанного с мониторингом действия, генерируемого в цингулярной извилине.

2. У больных в возрастной группе от 40 до 80 лет по сравнению с нормой наблюдается значительное снижение амплитуды независимого компонента, связанного с первичной обработкой зрительного стимула, генерируемого в затылочной коре, а также поздних позитивных компонентов, предположительно связанных с мониторингом и вовлечением в действие.

3. Изменение компонентов, отражающих реакцию на звуковой и зрительный стимулы коррелирует с такими клиническими симптомами, как ослабление реакции на внешние раздражители при депрессиях. А нарушения, выявленные при анализе поздних позитивных компонентов, связанных с мониторингом и вовлечением в действие, указывают на снижение активности лобных и теменных отделов коры, что является физиологической основой когнитивных нарушений.

#### Литература

1. Тиганов А. С. Аффективные расстройства и синдромобразование / А. С. Тиганов // Ж. неврологии и психиатрии. — 1999. — № 1. — С. 8–10.
2. Bell A. J. An information-maximization approach to blind separation and blind deconvolution / A. J. Bell, T. J. Sejnowski // Neural Comput. — 1995. — Vol. 7. — P. 1129–1159.
3. Bokura H. Electrophysiological correlates for response inhibition in a Go/NoGo task / H. Bokura H., Sh. Yamaguchi, Sh. Kobayashi // Clinical Neurophysiology. — 2001. — № 112. — P. 2224–2232.
4. Kropotov J. D. Quantitative EEG, Event-Related Potentials and Neurotherapy / J. D. Kropotov. — Academic Press, 2008. — 542 p.
5. Lane R. D. Neuroanatomical correlates of pleasant and unpleasant emotion / R. D. Lane,

E. M. Reiman, M. M. Bradley et al. // Neuropsychologia. — 1997. — Vol. 35, № 11. — P. 1437.

6. Lindgren K. A. Thalamic metabolic rate predicts EEG alpha power in healthy control subjects but not in depressed patients / K. A. Lindgren, C. L. Larson, S. M. Shaefer et al. // Biol. Psychiatry. — 1999. — Vol. 45, № 3. — P. 943.

7. Neurophysiological mechanisms of action selection and their disturbance in patients with

attention deficit syndrome / J. D. Kropotov, O. V. Kropotova, V. A. Ponomarev et al. // Hum. Physiol. — 1999. — Vol. 1, № 25. — P. 98–106.

8. Pascual-Marqui R. D. Standardized low resolution brain electromagnetic tomography (sLORETA): technical details / R. D. Pascual-Marqui // Methods & Findings in Experimental & Clinical Pharmacology. — 2002. — Vol. 24. — P. 5–12.

Материал поступил в редакцию 10.11.2011 г.

УДК 618-2.06

© Коллектив авторов, 2012

## КЛИНИКО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕРПЕТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ У ЖЕНЩИН С НЕВЫНАШИВАНИЕМ БЕРЕМЕННОСТИ

### THE CLINICAL AND IMMUNOLOGICAL ASPECTS OF THE HERPETIC INFECTION IN WOMEN WITH MISCARRIAGE OF PREGNANCY

А. Ф. Попова<sup>1</sup>, А. Н. Дрыгин<sup>2</sup>, В. Ф. Беженарь<sup>3</sup>

A. F. Popova<sup>1</sup>, A. N. Drigin<sup>2</sup>, V. F. Bezhenar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Родильный дом, г. Ессентуки, Россия

<sup>2</sup>Клиническая больница №122 им. Л. Г. Соколова ФМБА России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>НИИ акушерства и гинекологии им. Д. О. Отта СЗО РАМН, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup>Maternity hospital, Essentuki, Russia

<sup>2</sup>Clinical Hospital № 122 of Federal Medical and Biological Agency, St.-Petersburg, Russia

<sup>3</sup>The Research Institute O&G n. a. D. O. Ott NWDRAMS, St.-Petersburg, Russia

Контакт: Попова Афина Филаретовна. pastprof@mail.ru

В статье представлены современные данные о роли герпетической инфекции в генезе невынашивания беременности. Показано значение некоторых показателей специфического иммунитета к ВПГ в иммунопатогенезе невынашивания беременности у пациенток с герпетической инфекцией.

**Ключевые слова:** генитальный герпес, невынашивание беременности, иммунология репродукции, лабораторная диагностика.

The modern data about a role of a herpetic infection in genesis of miscarriage of pregnancy is presented in article. There is demonstrated the value of some indicators of specific immunity towards Human Herpes virus in immunopathogenesis is shown pregnancy at patients with a herpetic infection.

**Key words:** genital herpes virus, miscarriage of pregnancy, immunology of reproduction, laboratory diagnostics.

**Актуальность проблемы.** В практической деятельности врачи многих специальностей встречаются с заболеваниями, вызванными вирусами семейства *Herpesviridae*. Представители семейства герпес-вирусов распространены во всех регионах мира, поражая 60–90% населения как в развитых, так и в развивающихся странах [7, 28, 29, 32].

Впервые герпесвирус был выделен в 1912 г. W. Grutter, который наблюдал развитие кератоконъюнктивита у кроликов после введения на скарифицированную оболочку глаз животных жидкости из герпетического пузырька человека. За последние 50 лет выделено и классифицировано свыше 100 представителей отдельных герпесвирусов, 8 из которых распространены в человеческой популяции [4, 19].

В настоящее время установлено, что вирусы герпеса составляют обширное семейство ДНК-содержащих вирусов. Они имеют внутреннее ядро из двунитиевой ДНК, окруженной белковой оболочкой. Этот нуклеокапсид заключен в липидсодержащую оболочку-конверт. Законвертированная форма имеет диаметр 145–220 нм, а «голый» (без оболочки) вирион — 100 нм и содержит 162 капсомера.

Семейство *Herpesviridae* гетерогенно, с минимальной гомологичностью в последовательностях нуклеотидов ДНК у различных герпесвирусов. Исключение составляют только вирусы простого герпеса 1-го и 2-го серотипов (ВПГ-1 и ВПГ-2) [10, 18]. Герпесвирусы человека могут вызывать различные клинические формы инфекции, представленные в табл. 1.



Таблица 1

*Характеристика герпесвирусов человека и основных клинических форм инфекции*

Герпесвирусы человека	Обозначения	Основные заболевания, ассоциированные с данным типом герпесвирусов
Вирус простого герпеса 1-го типа	ВПГ-1	* Лабиальный герпес * Герпес кожи и слизистых оболочек * Офтальмогерпес * Генитальный герпес * Герпетические энцефалиты * Пневмониты
Вирус простого герпеса 2-го типа	ВПГ-2	* Генитальный герпес * Неонатальный герпес
Вирус <i>Varicella zoster</i> (вирус опоясывающего лишая)	ВВЗ (ВОГ)	* Ветряная оспа * Опоясывающий герпес
Вирус Эпштейна–Барр	ВЭБ	* Инфекционный мононуклеоз * Назофарингеальная карцинома * Лимфома Беркитта * Волосатая лейкоплакия
Цитомегаловирус	ЦМВ	* Врожденные поражения ЦНС * Ретинопатии * Пневмониты * Гепатиты
Вирус герпеса человека 6-го и 7-го типов	ВГЧ-6 ВГЧ-7	* Лимфотропные вирусы – предполагают этиологическую связь * ВГЧ-6 с внезапной экзантемой * ВГЧ-7 – с синдромом хронической усталости
Вирус герпеса человека 8-го типа	ВГЧ-8	* Саркома Капоши у ВИЧ-серонегативных людей * Саркома Капоши, ассоциированная с ВИЧ-инфекцией и СПИДом

В настоящее время считается, что основными путями заражения ВПГ являются воздушно-капельный и половой. Установлено, что вирус проникает через слизистую оболочку или кожу. При проникновении в клетку он активно реплицируется. При этом оболочка вириона адсорбируется на поверхности эпителиальных клеток, где и происходит первичное заражение ВПГ. Процесс заражения клеток включает следующие этапы: 1) прилипание к клетке хозяина; 2) раздевание вириона; 3) пенетрация в клетку; 4) синтез и сбор вирусных компонентов; 5) выход новых вирионов [5, 31].

Далее вирус вступает во взаимодействие с нейроном, проникает внутрь этой клетки и транспортируется вдоль аксона к ядру нейрона и там может оставаться длительное время, что приводит к возникновению латентной фазы инфекции. При реактивации инфекционного процесса происходит возвращение вируса простого герпеса вдоль аксона обратно на периферию и повторная репликация его в эпителиальных клетках с деструкцией последних. Этот процесс может иметь как манифестный, так и бессимптомный характер [26].

Сохранение вируса в организме инфицированного хозяина (латентность) является причиной периодических обострений заболевания [28]. Ограничение внутриклеточной репродукции вируса происходит за счет системы интерферона (бета и гамма), продукция которых индуцируется

на ранних этапах болезни с участием моноцитов [200, 204]. Кроме того, интерферон оказывает иммуномодулирующее действие при формировании иммунного ответа на вирусные антигены [27]. Решающая роль в процессе инактивации и лизиса инфицированных вирусом клеток принадлежит цитотоксическим Т-лимфоцитам, при условии полного или частичного совпадения антигенов этих клеток с продуктами главного комплекса гистосовместимости [14, 23, 34].

Противовирусная активность обладают и факторы местного иммунитета и в первую очередь секреторный иммуноглобулин А (S IgA) [15]. Соединение S IgA с вирусом (антигеном) на поверхности слизистых оболочек (в воротах инфекции) препятствует адгезии возбудителя на чувствительных клетках и облегчает его выведение на первой стадии инфицирования [25].

Кроме иммуноглобулина А в инактивации ВПГ участвуют и другие гамма-глобулины, однако преобладают Ig классов G и M. Первоначальное инфицирование (1–7-й дни) сопровождается появлением в крови IgM, в последующие 3–4 недели наблюдается нарастание уровня Ig G. При повторном инфицировании тем же или близким вирусом Ig M быстро замещается IgG (1–3 дня) [24].

Из лабораторных методов исследования наиболее информативным является вирусологический [5, 17]. Для выделения вируса используют разнообразные клеточные культуры (тканей почек обезьян, человека, кролика, куриных и

человеческих фибробластов), хорионаллантоисную оболочку 12-дневных куриных эмбрионов.

В последние годы в лабораторной практике широко используют иммунофлюоресцентный метод [3, 13]. Из серологических методов наиболее часто используют иммуноферментный анализ для выявления специфических антител и учет стадии герпетической инфекции возможен по классам Ig G, Ig M [8, 23]. Обнаружение Ig M является признаком первичного инфицирования или обострения латентно протекающей инфекции [6, 13], а Ig G характеризует разгар заболевания и формирование иммунитета.

Для обнаружения вируса герпеса в настоящее время используют также ряд молекулярно-биологических методов, таких как полимеразная цепная реакция и реакция молекулярной ДНК-ДНК гибридизации, позволяющих выявить наличие вирусной нуклеиновой кислоты в исследуемом материале [1, 2, 30, 33].

Одним из малоизученных аспектов развития патогенеза герпетической инфекции является состояние специфического иммунитета, который определяется продукцией генов иммунного ответа [21]. В доступной научной литературе мы не нашли информации о связи качества специфического иммунного ответа с развитием и течением герпетической инфекции, в том числе и при невынашивании беременности. Детальное изучение этих специфических механизмов, по нашему мнению, позволит решить проблему специфической диагностики герпетической инфекции и ее эффективного лечения с помощью противовирусных и химиотерапевтических средств.

Следует подчеркнуть, что при наличии какой-либо генитальной инфекции существенно возрастает риск прерывания беременности. Так, частота спонтанных аборт при наличии хламидийной инфекции колеблется в пределах от 2,2% до 12,9%, микоплазменная инфекция является в 6,3–9,4% случаев выкидышей, кандидоз — от 3,5% до 5%, уреоплазменная инфекция встречается в 6,3%, а бактериальный вагиноз — в 8% спонтанных выкидышей [9]. Герпетическая инфекция имеет особое значение при невынашивании беременности. Известно, что в 10–13% причиной невынашивания беременности по данным гистологических исследований послеродового и погибшего плода является ВПГ [11, 16]. Основным патогенетическим звеном самопроизвольных выкидышей и мертворождения, по мнению большинства авторов, является ослабление специфического иммунитета и как следствие этого активизация репликационной активности ВПГ и генерализация инфекции с поражением плаценты и плода [12]. Причиной снижения противогерпетического иммунитета при развитии беременности у женщин является активизация физиологических механизмов обеспечивающих защиту плода, что неминуемо ведет к ослаблению иммунитета матери. К сожалению, большинство

клиницистов недостаточно представляют опасность снижения специфического иммунитета при гестации, что и приводит к плачевной статистке невынашивания беременности у пациенток с герпетической инфекцией.

**Материалы и методы исследования.** Для решения выше поставленной задачи в период с 2004 по 2010 гг. проведено комплексное клинико-лабораторное обследование 110 женщин, направленных в женскую консультацию МУЗ «Родильный дом» г. Ессентуки с диагнозом «генитальный герпес» из других женских консультаций, кожно-венерологических диспансеров, гинекологических стационаров г. Ессентуки и Ставропольского края. Возраст пациенток варьировал от 17 до 42 лет, средний возраст составил  $28,4 \pm 0,4$  года (табл. 2). Контрольную группу составили 38 женщин, которые были обследованы в связи с предстоящим искусственным аборт. Всех пациенток обследовали в соответствии с разработанной клинической программой, позволяющей оценить состояние нижнего отдела гениталий, внутренних половых органов, включая оценку влагалищного биоценоза, а также общий соматический статус. Наряду с клинико-лабораторными данными, обследование включало обязательное ультразвуковое исследование органов малого таза, расширенную кольпоцервикоскопию, гистологическое исследование биоптатов шейки матки и полипов цервикального канала. Всем пациенткам была проведена реакция Вассермана и исследование на вирус иммунодефицита человека.

Таблица 2

*Распределение пациенток основной и контрольной групп по возрасту*

Возраст	Основная группа		Контрольная группа	
	абс.	% (M $\pm$ m)	абс.	M $\pm$ m%
До 20 лет	34	30,9 $\pm$ 4,4	4	10,5 $\pm$ 5,0
21–30 лет	48	43,6 $\pm$ 4,7	21	55,3 $\pm$ 8,1
31–40 лет	24	21,8 $\pm$ 3,9	13	34,2 $\pm$ 7,7
41–50 лет	4	3,6 $\pm$ 1,8	—	—
Итого	110	100	38	100

Диагноз генитального герпеса устанавливался на основании клинических данных: жалоб пациентки, сбора анамнеза, гинекологического осмотра с использованием расширенной кольпоцервикоскопии, локализации и характера высыпаний, стадии процесса, проведения дифференциальной диагностики и лабораторных методов исследования.

Лабораторное обследование включало общеклинические, биохимические, серологические, иммунологические, цитологические и молекулярно-биологические исследования. Общеклинический анализ крови проводился по общепринятой методике и включал определение эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, лей-

коцитов, лимфоцитов и СОЭ. Биохимическое исследование крови включало определение глюкозы, холестерина, триглицеридов, мочевины, креатинина, общего белка, активности АсАТ, АлАТ, ЩФ; количество ионов К, Na, Cl. Вышеуказанные показатели определялись на биохимическом аппарате Хитачи 917 (Япония) с использованием сертифицированных реактивов.

Для первичной лабораторной диагностики ВПГ-инфекции использовалась световая микроскопия. Метод прямой иммунофлуоресценции и ПЦР использовали для подтверждения диагноза.

В периферической крови с помощью точного цитофлуориметра Epics C (США) с использованием моноклональных антител крови определяли количество следующих лимфоцитов CD<sub>3</sub>, CD<sub>4</sub>, CD<sub>8</sub>, CD<sub>19</sub> и CD<sub>25</sub>. Исследовали фагоцитарную и метаболическую активность лейкоцитов по спонтанному и индуцированному тесту НСТ, уровень катионных белков (КБ), лактоферрина (ЛФ) и миелопероксидазы (МПО), показатели церулоплазмينا (ЦП), трансферрина (ТФ), иммуноглобулинов и ЦИК. Исследовали уровень интерлейкинов 1 и 2. Определение иммуноглобулинов класса М и G ВПГ-1 и ВПГ-2 в сыворотки крови производили методом ИФА с использованием тест-систем фирмы DRG (США).

С целью получения математико-статистической информации на основании полученных данных проведена двухэтапная работа: на первом этапе осуществлялся сбор информации с помощью специально разработанного банка данных, позволяющего получать массивы данных и, на втором этапе — собственно математико-статистическая обработка массивов данных. Полученные цифровые материалы обрабатывались статистически с помощью адаптированных под поставленные задачи пакетов программ Microsoft Excel (1997), Quattro Pro (Ver. 4.0), SuperCalc (Ver 4.0) и прикладной статистической программы Statgraphics (Ver3.0), ориентированных на анализ биомедицинских данных. На этапе первичной статистической обработки данных для контроля качества исходной информации применен однофакторный дисперсионный анализ, который позволил выделить показатели, статистически достоверно отличающиеся от контроля ( $p < 0,05$ ) по F-критерию Фишера и р-критерию Стьюдента.

**Результаты исследования.** Основанием для обращения обследованных пациенток к акушеру-гинекологу явились высыпания на наружных половых органах, жалобы на зуд, жжение, выделения из влагалища различной консистенции с неприятным запахом, раздражение и мацерацию прилегающих к вульве участков кожи (перианальной и пахово-бедренной области). Значительная часть больных предъявляли жалобы на появление болезненных ощущений,

чувство жжения при сексуальном контакте. У части больных наблюдалось учащенное мочеиспускание (до 8–12 в сутки), а также усиление жжения и рези после акта мочеиспускания (цисталгия).

Длительность заболевания составляла от двух недель до 17 лет. Необходимо отметить, что все пациентки до обращения были частично обследованы, а некоторые помимо женских консультаций неоднократно и долго лечились в различных медицинских кабинетах, клиниках (государственных и частных), у частнопрактикующих врачей.

Каждая третья пациентка занималась самолечением: использовала «народные средства», лекарственные и гомеопатические препараты, пищевые добавки, основываясь на рекламе или информации представителей фирм. Проводимое лечение, как правило, давало кратковременный эффект. Жалобы у всех больных после короткой ремиссии прогрессировали и нарастали. Упорность процесса приводила к изменениям психоневрологического статуса: отмечались плаксивость, неуравновешенность, плохой сон. Нарушения психоэмоциональной сферы были особенно характерны для пациенток с отягощенным акушерско-гинекологическим анамнезом (бесплодие, хронические воспалительные процессы придатков матки, нарушения менструального цикла).

Все пациентки основной группы обратились сами или были направлены в связи с невынашиванием беременности для обследования на так называемую скрытую инфекцию. 25,0% женщин были направлены врачами для уточнения характера воспалительного процесса в связи с трудностями трактовки полученных лабораторных данных и, соответственно, неясностью тактики ведения обследованных пациенток. Например, очень частыми диагнозами направления были «герпес», «микоплазмоз», «гарднереллез», «герпес» и т. п. Многим пациенткам врачи женских консультаций рекомендовали прерывание беременности из-за боязни рождения неполноценного ребенка в связи с выявлением «герпеса в крови», «хламидий в крови», «гарднереллеза, микоплазмоза». Приведенные данные свидетельствуют о трудностях, с которыми в настоящее время встречаются врачи при расшифровке сложных влагалищных биоценозов, обусловленных микст-инфекцией.

Более чем у половины обследованных женщин основной группы ( $n=80$ ) воспаление нижнего отдела гениталий длилось от года до 5 лет (табл. 3), а у 5 больных — более 10 лет, что свидетельствовало о хроническом течении заболевания и неэффективности лечения.

В спектре гинекологической патологии преобладали инфекционно-воспалительные заболевания: у 69 (62,7±4,6%) пациенток в анамнезе были указания на патологию шейки

матки, у 41 (37,3±4,6%) — сальпингоофориты, у 15 (13,6±3,3%) — эндометриты (табл. 4). Нарушения менструального цикла выявлены у 29 (26,4±4,2%) обследованных женщин.

Таблица 3

*Распределение обследованных больных по длительности заболевания (n=110)*

Длительность заболевания	Число обследованных	
	абс.	% (M±m)
До 1 месяца	1	0,9±0,9
От 1 месяца до 1 года	8	7,3±2,5
От 1 года до 3 лет	39	35,5±4,6
От 3 лет до 5 лет	41	37,3±4,6
От 5 до 10 лет	16	14,5±3,3
От 10 лет до 20 лет	4	3,6±1,7
От 20 до 30 лет	1	0,9±0,9
Итого	110	100,0

Таблица 4

*Гинекологические заболевания у обследованных больных (n=110)*

Заболевания	Число обследованных	
	абс.	% (M±m)
Нарушения менструального цикла	29	26,4±4,2
Миома матки	9	8,2±2,6
Эндометриоз	9	8,2±2,6
Цервицит	69	62,7±4,6
Эндометрит	15	13,6±3,3
Сальпингоофорит	41	37,3±4,6
Операции на органах малого таза	7	6,4±2,3

Прослеживается прямая связь между гинекологическими заболеваниями и частотой ИППП (табл. 5). Кроме генитального герпеса (100,0%) наиболее часто встречался хламидиоз (35,4±4,5%), трихомониаз (29,1±4,3%), дисбиозы влагалища (53,6±4,8%).

Таблица 5

*Частота ИППП и дисбиозов влагалища у обследованных больных (n=110)*

ИППП и дисбиозы влагалища	Число обследованных	
	абс.	% (M±m)
Сифилис	4	3,6±1,8
Гонорея	13	11,8±3,1
Трихомониаз	32	29,1±4,3
Хламидиоз	39	35,4±4,5
Микоплазмоз	23	20,9±3,9
Генитальный герпес	110	100,0
Бактериальный вагиноз	32	29,1±4,3
Генитальный кандидоз	27	24,5±4,1

Анализ анамнеза обследованных женщин показал, что возраст начала половой жизни у них составил 16,4±1,4 года. У 98 (89,1%) пациенток сексуальная жизнь началась до замужества, при этом у преобладающего большинства женщин отмечено более 5 половых партнеров. Рост частоты сексуально-трансмиссивных заболеваний при недостаточном использовании мер защиты от инфекций параллелен промискуитету и взаимосвязан с нарушениями репродуктивной функции (табл. 6).

При анализе нарушений репродуктивной функции у обследованных пациенток отмечено, что у 3 из 4 женщин, перенесших эктопическую беременность, последней предшествовали аборт, что составило 75,0%. У 10 (41,7%) пациенток, страдающих бесплодием, также в анамнезе были аборты.

Беременности, закончившиеся самопроизвольными абортами, протекали с явлениями угрозы прерывания и сопровождались лечением вагинитов у 86 больных, что составило 91,5%. В этих случаях из влагалища высеивали грибы, микоплазмы, уреаплазмы, хламидии, в основном в виде ассоциаций.

Таблица 6

*Характеристика репродуктивной функции у обследованных больных (n=100)*

Показатели репродуктивной функции	Число обследованных	
	абс.	% (M±m)
Роды: в том числе:	25	22,7±3,4
— преждевременные	5	4,5±2,0
— осложненные	15	13,6±3,3
Перинатальные потери	5	4,5±2,0
Аборты, в том числе	110	100,0
— искусственные	26	23,6±4,04
— самопроизвольные	94	85,4±3,4
Привычное невынашивание	16	14,5±3,4
Несостоявшийся аборт	27	24,5±4,1
Эктопическая беременность	4	3,6±1,8
Бесплодие:	24	21,8±3,9
— первичное	10	9,1±0,9
— вторичное	14	12,7±3,2

Группа пациенток с несостоявшимся самопроизвольным абортom (так называемая замершая беременность) в анамнезе (в большинстве случаев развитие беременности прекращалось в сроки от 5 до 8 недель) обратила на себя внимание длительным лечением угрозы прерывания беременности прогестероном без проведения обследования. Таких пациенток было 27, что составило 24,5±4,1%. Инфекция нижнего отдела половых органов при неразвивающейся беременности диагностирована у 17 женщин (63% случаев).

В результате проведенного обследования вирусное герпетическое поражение нижнего отдела гениталий выявлено у 110 женщин, что

составило 100,0%. Клинические проявления генитального герпеса у женщин с невынашиванием беременности позволили выделить три группы пациенток:

- 1-ю группу составили 16 ( $14,5 \pm 3,4\%$ ) больных с часто рецидивирующим генитальным герпесом (ЧРГГ) и числом обострений от четырех до 12 в год;
- во 2-ю группу вошли 72 ( $65,5 \pm 4,5\%$ ) пациентки с частотой обострений одно-три в год – группа «редко рецидивирующего генитального герпеса» (РРГГ);
- 3-я группа представлена 22 ( $20,0 \pm 3,8\%$ ) женщинами, у которых клинические проявления генитального герпеса отсутствовали, хотя вирус выявляли при специальном обследовании – группа «латентно протекающего генитального герпеса» (ЛГГ);
- у 38 пациенток с невынашиванием беременности, у которых вирусная инфекция не была диагностирована – 4-я группа (группа сравнения).

При сборе эпидемиологического анамнеза было установлено, что при генитальном герпесе первое место занимает половой путь передачи ВПГ (табл. 7).

При часто рецидивирующем генитальном герпесе (1-я группа) он установлен в  $62,5 \pm 4,6\%$  случаев, при редко рецидивирующем (2-я группа) – в  $90,3 \pm 2,8\%$ . Средний показатель полового пути инфицирования для рецидивирующих форм генитального герпеса составил  $68,1 \pm 4,4\%$ . Установить путь заражения ВПГ и возраст на момент инфицирования у 15 ( $68,2\%$ ) пациенток с латентным генитальным герпесом (3-я группа) не представилось возможным.

Характер патологических изменений в организме больных генитальным герпесом

в значительной мере обусловлен возможностью интеграции генома вируса в геном клетки-хозяина, в частности, в паравертебральных сенсорных ганглиях, а также тропностью ВПГ и других герпес-вирусов к форменным элементам крови и иммунным клеткам (эритроциты, лейкоциты, лимфоциты, макрофаги, тромбоциты). Это способствует пожизненной персистенции структур ВПГ в организме человека и обуславливает изменение клеточного и гуморального иммунитета. Более того, сегодня герпес-вирусная инфекция рассматривается, как инфекционная (приобретенная) болезнь иммунной системы, при которой длительная персистенция вируса в ряде случаев сопровождается продуктивной инфекцией ВПГ практически во всех видах клеток иммунной системы, что проявляется их функциональной недостаточностью и способствует формированию иммунодефицита. В связи с этим клинический исход первичной герпес-вирусной инфекции и дальнейшее течение заболевания в значительной мере определяется иммунным статусом организма.

Нами проведено комплексное иммунологическое обследование 110 женщин с невынашиванием беременности больных генитальным герпесом, обусловленным ВПГ. При этом у 16 ( $14,5 \pm 3,4\%$ ) пациенток отмечалось тяжелое течение генитального герпеса (рецидив не менее одного раза в месяц), 72 ( $65,5 \pm 4,5\%$ ) женщины имели среднетяжелую (один рецидив в два-три месяца) и 22 ( $20,0 \pm 3,8\%$ ) пациентки – латентную форму генитального герпеса. При этом как моноинфекция генитальный герпес протекал у  $14,5 \pm 3,4\%$  больных, в остальных случаях были выявлены различные микробные ассоциации.

Таблица 7

*Данные эпидемиологического анамнеза заражения генитальным герпесом*

Герпес	Половой путь инфицирования ВПГ					
	ответ утвердительный		ответ сомнительный		ответ отрицательный	
	n	M $\pm$ m %	n	M $\pm$ m %	n	M $\pm$ m %
Часто рецидивирующий (ЧРГГ, n=16)	10	$62,5 \pm 4,6$	5	$31,2 \pm 4,4$	1	$6,3 \pm 2,3$
Редко рецидивирующий (РРГГ, n=72)	65	$90,3 \pm 2,8$	5	$6,9 \pm 2,4$	2	$2,8 \pm 1,6$
Латентно протекающий (ЛГГ, n=22)	7	$31,8 \pm 4,4$	6	—	9	—
Все обследованные (n=110)	82	$74,5 \pm 4,2$	10	$9,1 \pm 2,7$	3	$2,7 \pm 1,5$

p – установить не удалось.

В табл. 8 и 9 приведены данные по иммунному статусу. Как видно из приведенных данных, происходили перечисленные ниже изменения.

Доля лимфоцитов в период рецидива заболевания достоверно превышала уровень контрольной группы в 1,3 раза, а в период ремиссии в полтора раза.

Таблица 8

*Показатели иммунной системы у пациенток с рецидивирующей герпетической инфекцией*

Показатель	Период болезни		Здоровые люди
	рецидив	ремиссия	
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$5,71 \pm 0,5$	$5,4 \pm 0,4$	$5,6 \pm 0,2$
Лимфоциты, %	$37,3 \pm 2,1^{**}$	$43,6 \pm 1,5^{***}$	$29,4 \pm 1,1$
Лимфоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$2,01 \pm 0,1$	$2,3 \pm 0,2$	$1,7 \pm 0,1$
CD3, %	$33,1 \pm 1,8$	$45,5 \pm 13,1$	$52,0 \pm 4,3$
CD4, %	$26,8 \pm 1,7$	$30,0 \pm 2,5$	$36,6 \pm 4,1$
CD8, %	$16,7 \pm 1,1$	$13,2 \pm 2,4$	$15,3 \pm 1,6$
CD25, %	$23,4 \pm 0,5$	$15,2 \pm 0,7$	$19,6 \pm 2,1$
Уровень ИЛ-1, пг/мл	$5,3 \pm 2,4$	$6,1 \pm 2,7$	$5,2 \pm 2,9$
Уровень ИЛ-2, ед/мл	$11,6 \pm 9,2^{**}$	$12,0 \pm 4,0$	$18,3 \pm 14,1$
CD19 (В-лимфоциты), %	$11,3 \pm 3,0$		$10,0 \pm 1,7$
IgM, г/л	$1,18 \pm 0,1$		$1,04 \pm 0,1$
IgA, г/л	$2,5 \pm 0,2$		$1,9 \pm 0,1$
IgG, г/л	$14,2 \pm 0,5^*$		$11,5 \pm 0,6$
ЦИК, усл. ед.	$86,4 \pm 2,3$	$85,0 \pm 2,0$	$85,0 \pm 6,3$

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

При этом следует отметить, что абсолютное количество лимфоцитов в группах сравнения существенно не отличался от контрольной группы. Отмечались изменения и процента CD3<sup>+</sup>-лимфоцитов. В период рецидива он снижался более чем полтора раза в сравнении с контрольной группой, а при ремиссии достигал величины  $45,5 \pm 13,1$  (норма  $52,0 \pm 4,3$ ). Аналогичные изменения происходили и с процентом лимфоцитами с фенотипом CD4<sup>+</sup>. В период рецидива заболевания он снижался в 1,4 раза, а в период ремиссии увеличивался, но не достигал нормы. То же можно сказать и о содержании в сыворотке крови ИЛ-2, которое было снижено в группе пациенток с рецидивом заболевания в 1,57 раза и фактически возвращалось к норме в период ремиссии. По-другому изменялись лимфоциты с фенотипом CD25<sup>+</sup>. Численность этой группы клеток не существенно (в 1,2 раза) увеличивалась при рецидиве и снижалась в 1,3 раза при ремиссии. Приве-

денные данные, по нашему мнению, указывают на адекватную реакцию со стороны клеточного иммунитета на развитие инфекции, но не как на развитие иммунопатологического процесса. Увеличение содержания Ig G в 1,27 раза, в свою очередь, говорит о формировании гуморального иммунитета против вируса герпеса. Статистически значимых изменений других изучаемых в работе показателей иммунной системы не выявлено. Следует отметить, что вышеописанные изменения встречаются при большинстве инфекций и соответственно не являются специфическими для изучаемой патологии.

Возросший в последние годы интерес ученых к изучению роли эффекторного звена иммунитета не случаен. Являясь филогенетически более древними, эти механизмы защиты организма вносят свой вклад в комплекс ответных реакций организма на вирусную инфекцию (табл. 9).

Таблица 9

*Показатели эффекторного звена иммунитета у пациенток с рецидивирующей герпетической инфекцией*

Показатель	Период болезни		Здоровые люди
	рецидив	ремиссия	
Фагоцитоз, %	$45,2 \pm 4,0$	$44,7 \pm 3,7$	$41,2 \pm 5,3$
Фагоцитарный индекс, усл. ед.	$3,3 \pm 0,4$	$3,7 \pm 0,4$	$6,1 \pm 0,9$
Фагоцитарное число, усл. ед.	$7,0 \pm 0,4$	$7,2 \pm 0,3$	$2,9 \pm 0,2$
НСТ спонтанный, %	$38,0 \pm 7,6$	$18,8 \pm 2,3$	$18,4 \pm 2,1$
НСТ индуцированный, %	$60,0 \pm 6,9$	$27,6 \pm 2,9$	$36,5 \pm 3,5$
ЛКТ, усл. ед.	$1,23 \pm 0,1$	$1,56 \pm 0,27$	$1,6 \pm 0,1$
МПО, нг/мл	$360 \pm 34,7$	$431 \pm 44,0$	$160 \pm 20,0$
Лактоферрин, нг/мл	$731 \pm 134$	$228,2 \pm 21,6$	$1000 \pm 140,0$
Трансферрин, г/л	$2,1 \pm 0,04$	$2,37 \pm 0,1$	$2,34 \pm 0,04$
Церулоплазмин, г/л	$1,2 \pm 0,01$	$0,84 \pm 0,01$	$0,39 \pm 0,015$
Индекс ЦП/ТФ	0,54	0,35	0,17

При изучении показателей фагоцитоза выявлены выраженное снижение фагоцитарного индекса почти в два раза по сравнению с контрольной группой как в период рецидива заболевания, так и при ремиссии и увеличение фагоцитарного числа также в два раза по сравнению с контрольной группой. В то же время при обострении процесса обнаружено достоверное повышение показателей активности лейкоцитов и в спонтанном, и в индуцированном тесте НСТ по сравнению с контрольной группой (НСТ спонтанный  $38,0 \pm 7,6\%$ ; НСТ индуцированный  $60,0 \pm 6,9\%$  против  $18,4 \pm 2,1\%$  и  $36,5 \pm 3,6\%$  в контроле;  $p < 0,05$ ). Высокие значения индуцированного теста НСТ сопровождалось наличием несколько большего числа высокоактивных клеток — клеток, способных восстанавливать нитросиний тетразолий и поглощать частицы латекса (индекс активности составлял от 0,6 до 1,0 против 0,5–0,75 в контрольной группе). Активное восстановление лейкоцитами нитросинего тетразолия (спонтанный тест) и увеличение числа высокоактивных клеток (индуцированный тест НСТ) свидетельствует об усилении окислительно-восстановительного потенциала клетки, что совпадает с повышенными значениями ЦИК, выявленными у больных в фазе обострения. Одновременно увеличение числа высокоактивных клеток (индуцированный тест НСТ) может быть интерпретировано как повышение способности лейкоцитов к экспрессии Рс- и СЗв-рецепторов на мембране клеток, участвующих в фагоцитозе. Изменения в уровнях основных классов иммуноглобулинов были минимальными, лишь в единичных случаях концентрация IgG повышалась до 14,9–14,5 г/л (при 11,5 г/л у здоровых лиц), на фоне повышенного значения ЦИК, что требует дальнейшего изучения.

При наступлении ремиссии через две-три недели после обострения у больных отмечалось снижение показателей индуцированного теста НСТ (до  $27,6 \pm 2,9\%$  против  $36,5 \pm 3,5\%$  в контроле). Особенно низким было число высокоактивных клеток. У 13 больных индекс активности был в пределах от 0 до 0,2 при 0,5–0,75 в контроле. В ряде случаев имело место снижение числа фагоцитирующих клеток. Процент фагоцитоза составлял 16–30% против 41–68% в контрольной группе. На фоне снижения функциональной активности лейкоцитов выявлялось нарастание содержания в крови иммуноглобулина А ( $2,5 \pm 0,2$  г/л против  $1,9 \pm 0,1$  г/л в контроле;  $p < 0,05$ ), в некоторых случаях снижение уровня IgG до нижней границы нормы, равной 7,0 г/л (частота 0,2), совпадало с клинической ремиссией.

Представляло интерес проанализировать состояние фагоцитарной и окислительной функции лейкоцитов у 40 больных с невынашиванием беременности с хроническим

рецидивирующим генитальным герпесом в зависимости от продолжительности и фазы заболевания, а также с учетом частоты рецидивов. Больные были распределены на две подгруппы: в первую вошли пациенты с продолжительностью заболевания до двух лет и с частотой рецидивирования не более двух раз в год (РРГГ). Вторую группу составили лица, болеющие герпесом более двух лет и с частотой обострения заболевания более трех раз в год (ЧРГГ). Показано, что в период обострения инфекции, как правило, отмечалось снижение фагоцитарной активности и увеличение числа клеток, способных восстанавливать нитросиний тетразолий в условиях стимуляции нейтрофилов ФГА и в спонтанном НСТ-тесте. Очевидно, обнаруженные изменения связаны с наличием большого количества вирусного антигена в очаге воспаления и интенсивным нарастанием в лейкоцитах активных форм кислорода.

К периоду клинической ремиссии у больных первой группы уровень исследуемых защитных реакций был в пределах величин, определяемых у здоровых людей. В то же время у больных второй группы в фазе ремиссии наблюдалось отчетливое повышение показателей спонтанного и индуцированного НСТ-теста, которые оказались несколько ниже значений, характерных для периода обострения. В период ремиссии у больных, болеющих генитальным герпесом более двух лет, фагоцитоз был активнее, чем в фазе обострения, но значительно ниже показателей здоровых лиц. Выявленные изменения, на наш взгляд, обусловлены хронической антигенной нагрузкой и отражают состояние функционального перенапряжения фагоцитов у больных в период ремиссии.

Важными факторами клеточной составляющей эффекторного звена иммунитета, наряду с представленными выше показателями, являются катионные белки (КБ) нейтрофильных гранулоцитов (НГ). В доступной литературе мы не встретили сообщений, посвященных изучению динамики КБ у больных герпесом. Активность КБ мы определяли в реакции лизосомально-катионного теста (ЛКТ).

Нами установлено, что острая фаза герпесвирусной инфекции сопровождается снижением суммарного содержания катионных белков в 1,23 раза, определяемых в ЛКТ (табл. 9), что может говорить об интенсивной секреции НГ и активном вовлечении этих клеток в систему защитных реакций организма.

Дальнейшая положительная динамика инфекционного процесса сопровождается повышением содержания КБ в 1,26 раза и соответственно восстановлением показателей ЛКТ до нормальных значений. Тем не менее, высокий уровень в сыворотке крови МПО на протяжении всего цикла болезни может свидетельствовать о постоянной напряженной секреции НГ,

обеспечиваемой за счет ускорения циркуляции НГ и более быстрого обновления пула этих клеток в крови. Показатели НСТ-теста и фагоцитоза НГ дополнительно свидетельствуют об активном вовлечении в патологический процесс НГ, что сопровождается истощением функции этих клеток в фазе ремиссии.

Лактоферрин играет важную роль в межклеточной кооперации фагоцитирующих клеток. Рецепторы к ЛФ обнаружены на моноцитах, макрофагах, НГ, активированных Т-лимфоцитах, а также В-лимфоцитах. Поглощение ЛФ мононуклеарными фагоцитами угнетает их способность к образованию гидроксильного радикала и защищает клетки от аутопероксидазы мембраны. Повышение уровня ЛФ в сыворотке крови пациенток с герпес-вирусной инфекцией можно в данном контексте рассматривать как антиоксидантную защиту, осуществляемую НГ, и благоприятный прогностический признак, свидетельствующий о наступлении ремиссии.

Лактоферрин является маркером специфических гранул НГ, на внутренней мембране которых находится набор рецепторов этих клеток. Секреция ЛФ из специфических гранул сопровождается активацией рецепторного поля клетки за счет встраивания белков-рецепторов в наружную мембрану НГ. При переходе герпетической инфекции из состояния обострения в стадию стабилизации процесса мы видим значительное повышение уровня ЛФ, более чем в 2 раза, достигающего максимальных значений в фазе ремиссии (табл. 9). Это может сопровождаться повышением функциональной активности НГ с последующей активацией клеток системы мононуклеарных фагоцитов, осуществляющих элиминацию возбудителя. Тем не менее мы наблюдали у пациенток с герпетической инфекцией повышенный уровень ЦИК в период ремиссии, что говорит о несостоятельности фагоцитарных клеток. Возможно, такая реакция связана с тем фактом, что ВПГ имеет тропизм к этим клеткам и может повреждать их. Таким образом, наблюдается несостоятельность фагоцитоза как в стадии обострения, так и в стадии ремиссии простого герпеса, которая в данном случае является лишь нестойким равновесием между организмом хозяина и возбудителем с накоплением потенциала для следующего цикла болезни.

Известно, что фагоцитоз сопровождается образованием активных форм кислорода (АФК), генерируемых нейтрофилами в значительных количествах. Образование АФК является важным моментом, обеспечивающим фагоцитарную активность нейтрофилов, эозинофилов, моноцитов. Однако чрезмерно высокие концентрации АФК оказывают дестабилизирующее действие на клеточные мембраны, инициируют процессы перекисного окисления

липидов, могут быть причиной угнетения фагоцитарной активности клеток.

Важную роль в ферментативной продукции АФК играют металлы переменной валентности (железо и медь). Основная роль трансферрина и лактоферрина в организме заключается в акцептировании свободного железа, что препятствует развитию реакций образования гидроксильного радикала (ОН), катализируемых ионами железа. Основным содержащим медь белок плазмы крови — церулоплазмин (ЦП). Он связывает 95% всей меди, использует ОН для ферментативной активности при окислении  $Fe^{2+}$  до  $Fe^{3+}$ , после чего железо связывается трансферрином. Существенно, что окисление  $Fe^{2+}$  до  $Fe^{3+}$  в отличие от неферментативного окисления  $Fe^{2+}$  в присутствии кислорода не сопровождается образованием супероксиданиона ( $O_2^-$ ). Поэтому в окислительных реакциях с участием ионов  $Fe^{2+}$  церулоплазмин оказывается основным антиоксидантом плазмы, своеобразной «ловушкой» для АФК.

В сыворотке крови пациенток с рецидивирующим генитальным герпесом в период обострения заболевания уровень ЦП был выше почти в 3 раз показателей у здоровых лиц, что указывает на повышение антиоксидантного потенциала сыворотки крови в остром периоде болезни (табл. 9). Фаза клинической ремиссии характеризовалась снижением концентрации ЦП, однако уровень его оставался еще достоверно выше, чем у здоровых лиц. Это свидетельствует о напряжении системы антиоксидантной защиты и в периоде ремиссии герпес-вирусной инфекции, что, по-видимому, обусловлено необходимостью инактивации повышенных концентраций АФК.

Обобщая материал по состоянию иммунной системы при развитии рецидивирующей герпес-вирусной инфекции, можно отметить, что имеется реакция со стороны как специфических звеньев, так и эффекторного звена иммунитета. При этом следует отметить, что описанные изменения, как правило, имеют адаптивный и компенсаторный характер и встречаются и при других инфекциях, а следовательно, не могут характеризовать специфические механизмы формирования патологии у женщин с герпетической инфекцией.

В связи с вышеизложенным мы провели анализ титров специфических иммуноглобулинов класса М и G против ВПГ 1/2-го типа. У контрольной группы 15 человек и 48 пациенток с невынашиванием беременности с рецидивирующим генитальным герпесом с числом обострений от 3 до 12 в год. В результате проведенных исследований установлено, что в контрольной группе (15 человек) только у одной пациентки (6,7%) титр специфических Ig G против ВПГ составлял 1/32 при отрицательном титре Ig M, а у 93,3% пациенток титр специфических Ig G против ВПГ был выше 1/64 при отрицательном титре Ig M.



В группе с невынашиванием беременности у 5 пациенток (10,4%) отмечалось снижение титров антител против ВПГ класса Ig G менее 1/16 при титре Ig M от 1/8 до 1/16. У 34 пациентки (70,8%) отмечались титры Ig G против ВПГ 1/16 при титрах Ig M от отрицательных до 1/8. В 9 случаях (18,8%) отмечался титр G против ВПГ 1/32 при отрицательном титре Ig M. Таким образом, в группе с невынашиванием беременности 81,2% пациенток имели сниженные показатели специфического гуморального иммунитета против ВПГ 1/2-го типа.

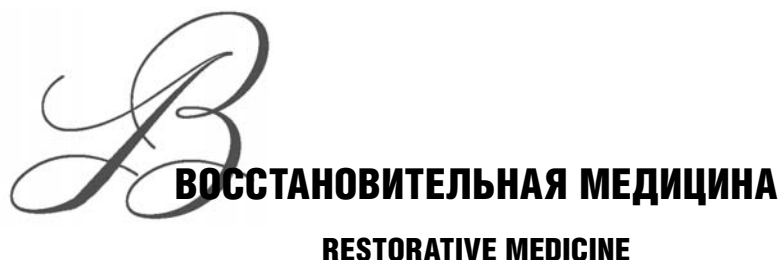
**Выводы.** Обобщая полученные в нашей работе данные, можно предположить, что ведущим звеном в иммунопатогенезе и клинической картине невынашивания беременности у пациенток с герпетической инфекцией может являться врожденное или приобретенное снижение специфического иммунитета к ВПГ. Данное обстоятельство, на наш взгляд, убедительно доказывает целесообразность разработки методов специфической противогерпетической иммунотерапии при невынашивании беременности.

### Литература

1. Вельтищев Ю. Е. Диагностика хламидийной, микоплазменной и герпесвирусных инфекций методом цепной полимеразной реакции / Ю. Е. Вельтищев, Л. С. Балева, О. Д. Видута. — М., 1995. — 9 с.
2. Водопьянов С. О. Обнаружение вирусов папилломы человека высокого онкологического риска типов 16 и 18 методом полимеразной цепной реакции / С. О. Водопьянов, Г. А. Неродо, И. П. Олейников, В. Н. Мишанькин // Полимеразная цепная реакция в диагностике и контроле лечения инфекционных заболеваний: Материалы II Всерос. конф.: Сб. трудов. — М., 1998. — С. 124—125.
3. Дмитриев Г. А. Современные методы диагностики наиболее распространенных инфекций, передаваемых половым путем / Г. А. Дмитриев // Consilium medicum. — 2002. — № 5. — 346 с.
4. Исаков В. А. Принципы терапии больных простым герпесом / В. А. Исаков. — СПб., 1993. — 23 с.
5. Исаков В. А. Герпес: патогенез и лабораторная диагностика / В. А. Исаков, В. В. Борисова, Д. В. Исаков. — СПб., 1999. — 190 с.
6. Исаков В. А. Урогенитальная герпесвирусная инфекция / В. А. Исаков, И. М. Разнатовский, В. Г. Чайцев, В. В. Ястребов. — СПб., 2000. — 184 с.
7. Козлова В. И. Вирусные заболевания гениталий / В. И. Козлова, С. С. Максумов, А. Ф. Пухнер. — Ташкент: Медицина, 1986. — 247 с.
8. Кузенкова А. В. Разработка иммуноферментных тест-систем для выявления антител к вирусам простого герпеса и цитомегалии и их апробация на клиническом материале: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. В. Кузенкова. — СПб., 1998. — 19 с.
9. Невынашивание беременности: этиопатогенез, диагностика, клиника и лечение: учебное пособие / Н. Г. Кошелева, О. Н. Аржанова, Т. А. Плужникова и др. — СПб.: ООО «Издательство Н-Л», 2002. — 59 с.
10. Неизвестная эпидемия: герпес (патогенез, диагностика, клиника, лечение): сборник работ / Под ред. Ф. И. Абазовой. — Смоленск, 1997.
11. Новиков Е. И. Роль восходящего инфицирования последа в патогенезе поздних самопроизвольных выкидышей / Е. И. Новиков, Б. И. Глуховец, П. Б. Кравченко, Д. В. Шугалей // Журнал акушерства и женских болезней. — 2007. — Т. LVII, спецвыпуск. — С. 58—59.
12. Новиков Е. И. Клинико-морфологическая диагностика неразвивающейся беременности 1 триместра / Е. И. Новиков, Б. И. Глуховец, А. В. Осипов // Журнал акушерства и женских болезней. — 2007. — Т. LVII, спецвыпуск. — С. 59—60.
13. Овчинников Н. М. Лабораторная диагностика заболеваний, передающихся половым путем / Н. М. Овчинников, В. Н. Беднова, В. В. Делскторский. — М., 1997. — 303 с.
14. Пигаревский В. Е. Полиморфноядерный лейкоцит и макрофаг в реакциях воспаления и гиперчувствительности / В. Е. Пигаревский // Архив патологии. — 1983. — Т. XLV, вып. II. — С. 14—22.
15. Пинегин Б. В. Индигенные микроорганизмы как иммуномодуляторы / Б. В. Пинегин, В. М. Коршунов, М. М. Шкарупета, Н. Н. Мальцева // Иммуномодуляторы: сб. науч. трудов. — М., 1987. — С. 149—156.
16. Профилактика и лечение герпеса в акушерстве и гинекологии: метод. рекомендации / В. Г. Абашинов, А. А. Пазычев, В. И. Кочеровец и др. — М.: ГВКГ им. Н. Н. Бурденко, 2004. — 40 с.
17. Рахманова А. Г. Инфекционные болезни: руководство для врачей общей практики / А. Г. Рахманова, В. А. Неверов, В. К. Пригожина. — СПб.: Питер, 2001. — 569 с.
18. Рахманова А. Г. Стратегия и тактика диагностики и лечения герпетических инфекций / А. Г. Рахманова, В. А. Неверов, Г. И. Кирпичникова, А. П. Ремезов. — СПб., 1999. — 42 с.
19. Рахманова А. Г. Герпесвирусные и ВИЧ-инфекции / А. Г. Рахманова, В. К. Пригожина. — СПб., 1995. — 50 с.
20. Роговская С. И. Препараты интерферона и интерферонотерапия в лечении заболеваний половых органов, вызванных папилломавирусной инфекцией / С. И. Роговская, Н. С. Логинова, Л. З. Файзуллин, Г. Т. Сухих // Заболевания, передаваемые половым путем. — 1998. — № 5. — С. 27—30.
21. Ройт А. Иммунология / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл: пер. с англ. — М.: Мир, 2000. — 592 с.

22. Романцов М. Г. Иммунодефицитные состояния: коррекция циклофероном / М. Г. Романцов // Руководство для врачей. — СПб.: НТФФ «Полисан», 1998. — 80 с.
23. Сухих Г. Т. Иммунодефицитный герпес / Г. Т. Сухих, Л. В. Ванько, В. И. Кулаков. — Н. Новгород; М., 1997.
24. Фрейдлин И. С. Иммунная система и ее дефекты / И. С. Фрейдлин // Руководство для врачей. — СПб.: Полисан, 1998. — 113 с.
25. Хансон К. П. Современные представления о канцерогенезе рака шейки матки / К. П. Хансон, Е. Н. Имянитов // Практическая онкология. — 2002. — № 3. — С. 145–155.
26. Цинзерлинг А. В. Простой герпес / А. В. Цинзерлинг, М. Г. Индикова. — Л., 1988. — С. 5–14.
27. Шабашова Н. В. Клинико-иммунопатологическое обоснование иммуномодулирующей терапии хронических вульвовагинитов / Н. В. Шабашова // Новые перспективы применения препаратов интерферона в педиатрии и гинекологии: Сб. тр. — СПб., 1997. — С. 54–55.
28. Шубладзе А. К. Герпес / А. К. Шубладзе, Т. М. Маевская. — М., 1971. — 237 с.
29. Andersson-Ellstrom A. Prevalence of antibodies to herpes simplex virus types 1 and 2, Epstein-Barr virus and cytomegalovirus in teenage girls / A. Andersson-Ellstrom, B. Svennerholm, L. Forssman // Scand. J. Infect. Dis. — 1995. — № 27 (4). — P. 315–318.
30. Bornstein J. Polymerase chain reaction search for viral etiology of vulvar vestibulitis syndrome / Bornstein J., S. Shapiro, M. Rahat et al. // Amer. J. Obstetr. & Gynecol. — 1996. — № 175 (1). — P. 139–144.
31. Bowman B. R. Structure of herpesvirus major capsid protein / B. R. Bowman, M. L. Baker, F. J. Rixon et al. // EMBO J. — 2003. — № 22 (4). — P. 757–765.
32. Howard M. Regional distribution of antibodies to herpes simplex virus type 1 (HSV-1) and HSV-2 in men and women in Ontario, Canada / M. Howard, J. W. Sellors, D. Jang et al. // J. Clin. Microbiol. — 2003. — № 41 (1). — P. 84–89.
33. Van Doornum G. J. Diagnosing herpesvirus infections by real-time amplification and rapid culture / G. J. Van Doornum, J. Guldemeester, A. D. Osterhaus, H. G. Niesters // J. Clin. Microbiol. — 2003. — № 41 (2). — P. 576–580.
34. Yasukawa M. Fas-dependent cytotoxicity mediated by human CD4+CTL directed against herpes simplex virus-infected cells / M. Yasukawa, H. Ohnishi, Y. Yakushijiin // J. Immunol. — 1999. — № 162 (10). — P. 6100–6106.

Материал поступил в редакцию 21.11.2011



УДК 617.586-007.58-053.2:612.76

© Коллектив авторов, 2012

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДОНОРСКОЙ ОБЛАСТИ ПОСЛЕ  
МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЙ АУТОТРАНСПЛАНТАЦИИ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ НА КИСТЬ  
ПРИ ВРОЖДЕННОЙ ПАТОЛОГИИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ У ДЕТЕЙ**

**THE FUNCTIONAL STATE OF THE DONOR AREA AFTER MICROSURGICAL  
AUTOTRANSPLANTATION OF TOES TO HAND IN CHILDREN WITH CONGENITAL ABNORMALITIES  
OF THE UPPER EXTREMITY**

**А. В. Балашов, С. И. Голяна, А. А. Патлатов, И. Е. Никитюк**

**A. V. Balashov, S. I. Golyana, A. A. Patlatov, I. E. Nikityuk**

*Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г. И. Турнера*

*Минздравсоцразвития, Санкт-Петербург, Россия*

*The Turner Scientific and Research Institute for Children's Orthopedics of Department of Health and Social  
Development of Russia, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Балашов Алексей Владимирович. balashov.md@mail.ru

*Предмет.* Травматология и ортопедия. *Тема.* Функциональное состояние донорской области после микрохирургической аутотрансплантации пальцев стопы на кисть при врожденной патологии верхней конечности у детей. *Цель работы.* Изучение изменений функции донорской области — стопы и определение степени ущерба, наносимого стопе в результате заимствования II пальца или блока II—III пальцев при микрохирургической аутотрансплантации на кисть у детей с врожденной патологией верхней конечности. *Методология проведения работы.* У 42 пациентов с врожденной патологией кисти выполнена микрохирургическая аутотрансплантация пальцев стопы на кисть. Проведено биомеханическое исследование функции стоп в сроки от 6 месяцев до 5 лет после хирургического вмешательства. Использовались методы компьютерной плантографии и стабилومتрии. Для объективизации исследований предварительно проведено обследование контрольной группы детей без признаков ортопедической патологии. *Результаты работы.* У детей с врожденной брахидактилией кисти перед операцией не выявлены отклонения опорной функции стоп от нормы. После хирургического лечения наилучшие параметры плантографических характеристик наблюдались при заимствовании со стопы только одного пальца. Заимствование блока из двух пальцев существенно меняет статические и кинестатические параметры стоп. Предполагается, что травматическое воздействие, наносимое стопам указанными хирургическими вмешательствами, нивелируется включением компенсаторных механизмов поддержания опороспособности тела. *Область применения результатов.* Биомеханический метод оценки функционального статуса стоп после микрохирургических операций может быть использован в восстановительной хирургии кисти, где необходима количественная функциональная диагностика и оценка двигательной активности донорских областей для совершенствования техники микрохирургических вмешательств. *Выводы.* 1. Наиболее благоприятные последствия для стоп получены при симметричном заимствовании по одному трансплантату пальца с каждой стопы. 2. Заимствование блока II—III пальцев существенно меняет угловые анатомические параметры стопы, что проявляется сужением ее переднего отдела, и приводит к ухудшению внешнего вида стопы, в связи с чем применение данного оперативного вмешательства должно ограничиваться жесткими показаниями. 3. При заимствовании пальцев со стоп не выявлено существенных признаков суставной дисфункции в нижних конечностях, о чем свидетельствует сохранение физиологической голеностопной стратегии поддержания баланса тела. 4. После операций включаются компенсаторные механизмы поддержания опороспособности стоп, которые смягчают последствия травмы, наносимой указанными хирургическими вмешательствами.

**Ключевые слова:** стопа, кисть, микрохирургия, аутооттрансплантация, плантография, стабиллометрия.

**Subject.** Traumatology and Orthopedics. **Theme.** The functional state of the donor area after microsurgical autotransplantation of toes to hand in children with congenital abnormalities of the upper extremity. **The purpose of the study.** The study of functional changes at the foot donor site and definition of the degree of damage to the foot as a result of borrowing of the 2nd toe or the of 2nd and 3rd toes in microsurgical autotransplantation to hand in children with congenital malformations. **Material and methods of the study.** In 42 patients with congenital hand malformations, the microsurgical autotransplantation of toes to the hand was performed. A biomechanical examination of the foot function during followup from 6 months to 5 years after surgery was carried out. We used the methods of computer-assisted plantography and stabilometry. For the objectivization of the study, a preliminary survey of the control group of children without signs of orthopedic abnormalities was conducted. **The results of the study.** Before the operation, in children with congenital brachydactyly had not been identified any deviations in the support function of the foot. After surgery, the best plantographic parameters were observed when only one toe was borrowed. Borrowing of two toes alters significantly the static and kinetostatic parameters of the foot. It is supposed that physical damage to the foot in these surgical procedures is smoothed out by switching-on of compensatory mechanisms to maintain the support of the body. **Sphere of application results.** Biomechanical method for evaluation of functional status of the foot after microsurgical operations can be used in reconstructive hand surgery, where a quantitative functional assessment of the foot and evaluation of motor activity at the donor areas for improvement of microsurgical technique interventions are required. **Conclusion.** 1. The most favorable effects for feet were obtained with a symmetrical borrowing of one toe from each foot. 2. Borrowing of 2nd and 3rd toes substantially alters the angular anatomical parameters of the foot, which manifests in narrowing of the forefoot and leads to deterioration of the appearance of the foot. The use of this surgical intervention should be limited by rigorous indications. 3. When borrowing toes from the foot, no significant signs of joint dysfunction of the lower limbs were revealed, as evidenced by the preservation of physiological ankle strategy for maintaining body balance. 4. After surgery, the compensatory mechanisms to maintain the support function of the foot do switch on, and they smooth out the physical damage from these surgical interventions.

**Key words:** foot, hand, microsurgery, autotransplantation, plantography, stabilometry.

**В**ведение. Врожденные недоразвития кисти представляют собой одну из наиболее сложных проблем детской ортопедии и являются причиной значительных функциональных и косметических нарушений. Частота указанных деформаций весьма значительна — 3–7 на 10 000 родившихся. Увеличение частоты и тяжести патологии и функциональных нарушений при врожденных комбинированных пороках развития опорно-двигательной системы у детей на сегодняшний день является общемировой тенденцией [4, 8].

Это заставляет ортопедов, занимающихся хирургией кисти у детей, постоянно совершенствовать методы диагностики, лечения и реабилитации врожденных пороков верхней конечности. Новые перспективы открыло внедрение в детскую ортопедическую хирургию микрохирургической техники, которая позволила выполнять перемещение кровоснабжаемых комплексов тканей в самые различные области с обеспечением последующего роста, значительно сокращать сроки лечения, одномоментно ликвидировать имеющиеся дефекты с получением хороших отдаленных эстетических и функциональных результатов [1, 5]. Применение микрохирургической аутооттрансплантации пальцев стопы для восстановления пальцев кисти при тяжелых формах врожденных пороков кисти позволяет одномоментно решить задачи, не выполнимые ранее, и в сочетании с

традиционными методами хирургической коррекции повышает эффективность проводимого лечения. Однако данное вмешательство, как и любая аутооттрансплантация, предполагает заимствование комплекса тканей из донорской области — стопы.

При любых костнопластических операциях на стопах могут страдать их статика и кинематика, поэтому обследование стоп, которые являлись донорскими зонами при аутооттрансплантации пальцев, имеет большое значение для изучения их функционального состояния в послеоперационном периоде.

Строение стопы можно сравнить с аркой, опирающейся на три точки — на пяточную кость и головки первой и пятой плюсневых костей [9]. Эта эластичная арка служит балансиrom и амортизатором для всей конечности.

Отклонение от нормы во взаиморасположении опорных точек арки стопы может приводить к значительному перераспределению нагрузки, поэтому при заимствовании пальцев со стопы следует принимать во внимание возможные последствия, а именно нарушения симметричности нагрузки как под стопой, так и между обеими стопами. Перемещение трансплантатов вторых пальцев стоп не должно значительно нарушать этих сбалансированных взаимоотношений, иначе может произойти перегрузка того или иного отдела стопы, приводящая к асимметричному нагружению нижней конечности.

**Цель исследования:** изучить возможные изменения функции донорской области — стопы, и определить степень ущерба, наносимого стопе в результате заимствования II пальца или блока II–III пальцев при микрохирургической аутотрансплантации на кисть у детей с врожденной патологией верхней конечности.

**Материалы и методы исследования.** Для оценки степени функциональных нарушений стопы после микрохирургической пересадки пальца на кисть (рис. 1, б) проведено биомеханическое исследование у 42 больных с врожденной патологией кисти со сроками наблюдения от 6 месяцев до 5 лет после хирургического лечения. Для контроля были определены значения плантографических характеристик в норме — для этого были обследованы 18 здоровых детей (36 стоп) в возрасте от 4 до 14 лет. Также определены плантографические характеристики стоп у 36 детей, которым предстояла операция взятия трансплантатов пальцев со стоп (рис. 1, а).



Рис. 1. Внешний вид стоп больного Н., 10 лет: а — до операции; б — после микрохирургического заимствования II пальца с каждой стопы

Для диагностики состояния стоп использовали метод компьютерной плантографии, который учитывает статические и кинестатические деформации стопы в положении стоя.

Исследование опорной функции стопы проводили на аппаратуре стационарного клинического типа — программно-аппаратном комплексе диагностики патологии стоп «Подоскан». При оценке полученных плантограмм использовали методику С. Ф. Годунова (1971) [2], при этом измеряли угол стопы, величину чреспучковой линии (ЧПЛ), площадь опоры стопы, которые определяли плантографические характеристики стоп.

#### Методика анализа плантограммы.

1. Проводятся касательные к боковым поверхностям плантограммы: линия (N-M) — снаружи отпечатка, линия (K-L) — внутри. Если продлить касательные к плантограмме до пересечения позади отпечатка пятки, то они, перекрещиваясь, образуют угол стопы, который является показателем ширины переднего отдела стопы. Чем больше угол стопы, тем шире передний отдел стопы. Величину угла стопы удобно определять, не прибегая к продлению

касательных за плантограмму. Для этого из точки L проводим линию (L-O), параллельную наружной касательной. Полученный угол KLO является углом стопы (рис. 2).

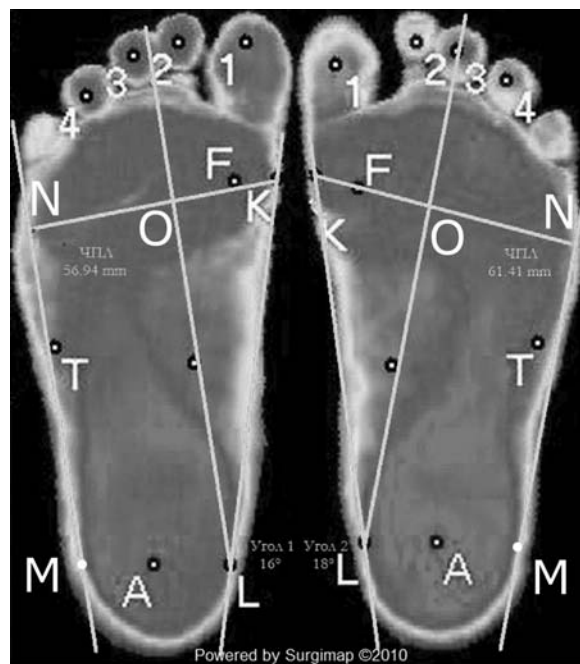


Рис. 2. Схема определения по плантограмме пропорций подошвенной поверхности стоп в норме

2. Проводится чреспучковая линия (K-N), соединяющая точки K и N — наиболее выступающие точки отпечатка переднего отдела стопы. Величина этой линии также характеризует ширину переднего отдела стопы, что является важным критерием для оценки степени возможной деформации стопы при заимствовании трансплантатов пальцев.

Угловые величины плантографических характеристик наглядно описывают параметры стоп, независимо от их размера и возраста, поэтому использовали их абсолютные значения — градусы. Параметры длины чреспучковой линии и площади отпечатков стоп выражали в относительных единицах (%), так как они значительно варьируют не только у детей с разными размерами стопы, но и у конкретного ребенка в процессе его роста. На каждой плантограмме заданные углы варьируют в той или иной степени.

Для того чтобы дать количественную оценку вариационным рядам, вычисляли средние арифметические рядов («М»), их среднеквадратические ошибки («m») и доверительные границы («М±L») по методике Р. Б. Стрелкова (1980) [7].

Для выявления особенностей распределения статической нагрузки на нижние конечности использовали метод стабилотрии, который определяет проекцию общего центра давления (ЦД), скорость его перемещения и площадь статокнезиограммы (СКГ). Для оценки состояния вертикальной устойчивости применялся

компьютерный стабилометрический комплекс «МБН — Биомеханика» (г. Москва). Принцип его действия основан на регистрации текущих координат и колебаний проекции общего центра массы человека в вертикальной позе на площадь опоры. При спокойном стоянии общий центр массы человека проецируется в центральном участке площади опоры, которая называется центром давления [3]. Исследования проводились при спокойном стоянии на стабилометрической платформе при различных сенсорных условиях: при открытых и закрытых глазах. Устойчивость вертикальной позы оценивалась по следующим показателям [6]:

- $X, Y$  (мм) — среднее положение центра давления (ЦД) относительно фронтальной ( $X$ ) и сагиттальной ( $Y$ ) плоскости;
- $x, y$  (мм) — девиации ЦД относительно среднего положения во фронтальной ( $x$ ) или сагиттальной ( $y$ ) плоскости;

— КР (%) — коэффициент Ромберга — выражается в процентном соотношении показателя площади статокенизограммы при исследовании с закрытыми и открытыми глазами.

**Результаты и их обсуждение.** Исследование плантографических характеристик в норме у здоровых детей, а также у детей, которым предстояла операция микрохирургической ауто-трансплантации пальцев стопы на кисть, преследовало две цели: 1) выявить, нет ли отклонений от нормы значений плантографических характеристик стоп у детей с врожденной брахидактилией кисти; 2) выявить нормальный разброс значений параметров плантографических характеристик для оценки статистической значимости их возможных отклонений после операций по забору трансплантатов пальцев со стоп. Результаты этого обследования представлены в табл. 1.

Таблица 1

*Сравнительная оценка плантографических характеристик стоп здоровых детей и пациентов с патологией кистей*

Плантографические характеристики	Значения средних арифметических с их среднеквадратическими ошибками ( $M \pm m$ )		Доверительные границы среднего арифметического ( $M-L \dots M+L$ )	
	здоровые дети	пациенты с патологией кисти	здоровые дети	пациенты с патологией кисти
Угол стопы, °	15,94±0,56	15,90±0,77	14,8....17,0	14,2....17,6
Нормальная разница длин чреспучковых линий контралатеральных стоп, %	2,2±0,18%	2,3±0,33%	1,9....2,6	1,6....3,0
Нормальная разница площадей опоры контралатеральных стоп, %	1,72±0,32	1,35±0,27	0,9....2,6	1,1....2,0

Анализ таблицы показал, что средняя величина угла стопы, как у здоровых детей, так и у пациентов с патологией кисти равна примерно 16°. Разброс в размерах чреспучковых линий и площадей опоры контралатеральных стоп составляет незначительную величину в обеих группах наблюдения. Статистически достоверны идентичность угловых соотношений и поперечных размеров стопы, а также равно-

мерность распределения нагрузки на стопы у каждого обследуемого. Таким образом, в рассматриваемой группе пациентов с врожденной брахидактилией кисти метод плантографии не выявил отклонений со стороны стоп.

Плантографическое исследование стоп после заимствования трансплантатов пальцев для пересадки на кисть показало следующее (табл. 2).

Таблица 2

*Значение плантографического угла стопы в зависимости от количества заимствованных пальцев*

Статистические параметры	До заимствования пальцев	После заимствования II пальца	После заимствования блока II—III пальцев
$M \pm m$	15,9±0,77°	12,5±0,48°	5,1±0,3°
( $M-L \dots M+L$ )	(14,2....17,6)°	(11,5...13,6)°	(4,38...5,84)°
Величина уменьшения	—	3,6 (23%)	10,8 (68%)

После заимствования II пальца со стопы произошло уменьшение угла стопы в среднем с 15,9° до 12,5°, т. е. средняя величина уменьшения угла стопы составила 3,6°. Несмотря на то, что после операции заимствования транс-

плантата II пальца угол стопы уменьшился в среднем на 23%, анатомические соотношения отпечатков стоп существенно не изменились (рис. 3). После заимствования со стопы блока II—III пальцев угол стопы в среднем стал со-

ставлять  $5,1^\circ$ , т. е. уменьшение величины угла стопы составило  $10,8^\circ$ . Это составило значительную величину — 68%, по сравнению с использованием одного пальца в качестве ауто-трансплантата (рис. 4).

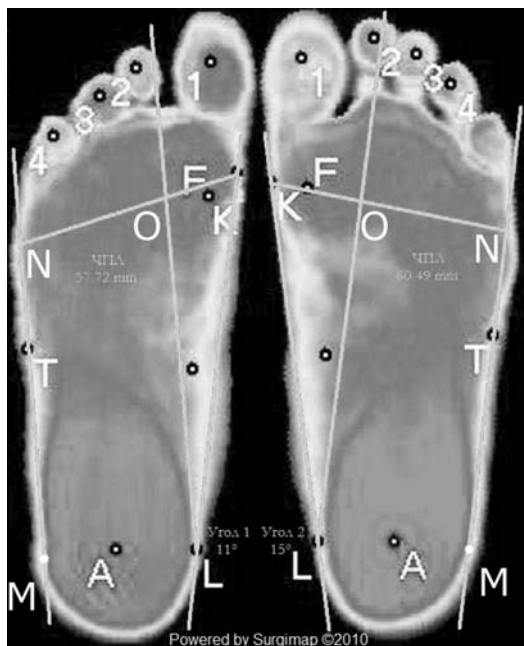


Рис. 3. Плантограмма стоп больной Ж., 6 лет, после заимствования трансплантата II пальца с левой стопы. Изменения анатомических соотношений отпечатков несут существенные различия

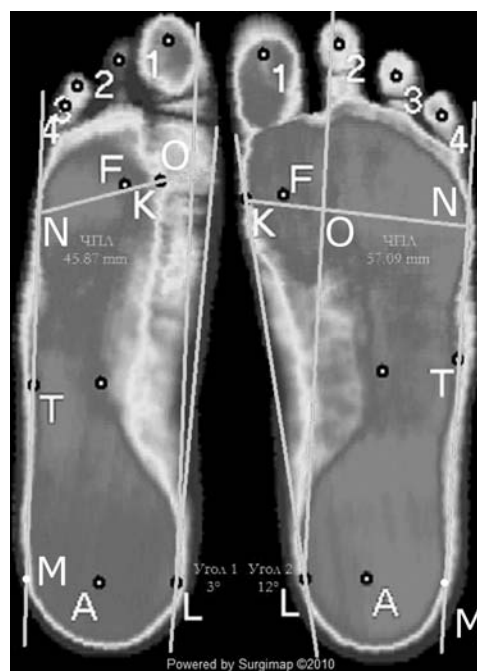


Рис. 4. Плантограмма стоп больной Г., 5 лет, после операции заимствования трансплантатов: II пальца с правой стопы, блока II–III пальцев — с левой. Определяется существенная разница в ширине передних отделов стоп, угол левой стопы (1) намного меньше угла правой (2)

Анализ изменения длины чрезпучковой линии также показал степень сужения переднего отдела стопы после заимствования трансплантатов пальцев (табл. 3).

Таблица 3

*Изменение длины чрезпучковой линии стопы в зависимости от количества удаленных пальцев*

Статистические параметры	Разброс значений длины чрезпучковой линии по контралатеральным стопам		Величина уменьшения длины чрезпучковой линии	
	до заимствования пальцев	после заимствования по I пальцу с каждой стопы	после заимствования II пальца	после заимствования блока II–III пальцев
$M \pm m$	$2,3 \pm 0,33\%$	$3,1 \pm 0,58\%$	$8,2 \pm 0,85\%$	$17,4 \pm 1,02\%$
(M-L.... M+L)	(1,6...3,0)%	(1,8....4,4)%	(6,2....10,2)%	(15,0....19,9)%

После заимствования со стопы только одного II пальца, ширина переднего отдела уменьшилась в среднем на 8,2%, а в том случае, когда в состав трансплантата были включены два пальца — уменьшение ширины стопы составило уже 17,4%. Если на одной стопе заимствовался один палец, а на противоположной — блок из двух пальцев, то указанная разница в ширине передних отделов стоп становится существенной.

Эстетическое состояние стоп после изъятия II пальца все пациенты и их родители оценивали как полностью удовлетворяющее их. Пересадка блока II–III пальцев, несомненно, приносила ухудшение внешнего вида стопы, а в некоторых случаях и снижение функции, в связи с чем применение данного оперативного вмешательства, на наш взгляд, должно ограничиваться жесткими показаниями. По субъек-

тивным ощущениям ни один из пациентов не жаловался на ограничение подвижности и боли при ходьбе.

Гораздо более благоприятная ситуация складывалась у пациентов после ауто-трансплантации II пальца с каждой стопы. Разница в ширине переднего отдела стоп составляла относительно небольшую величину — 3,1%, что ненамного превышает 2,3% — естественный разброс указанных значений в норме.

Для того чтобы оценить, насколько существенно выявленные отклонения сказываются не только на функции стопы, но и на функции нижних конечностей, было проведено стабилметрическое исследование. Результаты стабилметрического исследования в группе здоровых детей и пациентов до и после ауто-трансплантации пальцев стоп представлены в табл. 4.

Таблица 4

Стабилометрические показатели у пациентов с врожденной брахидактилией кисти

Параметры		Клинические группы					
		контрольная группа – здоровые дети		пациенты до операции		пациенты после аутотрансплантации пальцев стопы	
		M±m	(M-L ... M+L)	M±m	(M-L ... M+L)	M±m	(M-L ... M+L)
X, мм	О	-0,49±0,07	(-0,63...-0,35)	-0,8±0,17	(-1,15...-0,45)	-0,48±0,21	(-0,91...-0,05)
	З	-0,39±0,06	(-0,51...-0,27)	-1,67±0,13	(-1,94...-1,4)	0,9±0,26	(0,37...1,43)
Y, мм	О	11,25±0,92	(9,42...13,08)	10,8±1,6	(7,5...14,1)	11,7±1,8	(8,0...15,4)
	З	8,26±0,78	(6,70...9,82)	6,0±1,4	(3,1...8,9)	10,5±2,1	(6,2...14,8)
x, мм	О	11,5±0,43	(10,3...12,4)	10,6±0,7	(9,1...11,3)	12±1,4	(9,4...15,2)
	З	13,8±0,5	(12,8...14,8)	12,8±0,6	(11,6...14,0)	14,8±1,0	(12,7...16,9)
y, мм	О	16,5±0,6	(15,3...17,7)	19,3±1,4	(16,5...22,1)	13,6±1,2	(11,1...16,1)
	З	17,6±0,4	(16,8...18,4)	17,6±1,2	(15,1...20,1)	17,5±1,5	(14,4...20,1)
КР, %		117,1±10,1	(95,7...138,5)	105,0±20,9	(59,1...150,9)	128,2±7,9	(110,8...145,6)

О – проба с открытыми глазами; З – проба с закрытыми глазами.

Как видно из приведенных данных, перед операцией у пациентов с врожденной брахидактилией кисти не выявлено каких-либо статистически достоверных различий проекции центра давления (ЦД) относительно среднего нормативного положения ЦД. И в контрольной группе детей, и в основной отклонение реального центра давления от абсолютного во фронтальной плоскости составляло ничтожно малую величину – доли миллиметра. Таким образом, не была выявлена асимметричность нагрузки на нижние конечности у пациентов с врожденной брахидактилией кисти.

В сагиттальной плоскости (по оси Y) отклонение реального ЦД по оси Y не превышало допустимых значений. Поэтому как в контрольной группе, так и в группе пациентов перед операцией проекция центра давления соответствовала норме, что свидетельствует о стабильности стойки, при этом реализовывалась наиболее физиологическая стратегия поддержания баланса тела – голеностопная. Математическая обработка колебаний ЦД и последующее графическое построение пределов его колебаний с 95% уровнем достоверности давали фигуру эллипса, который вытянут в переднезаднем направлении (рис. 5).

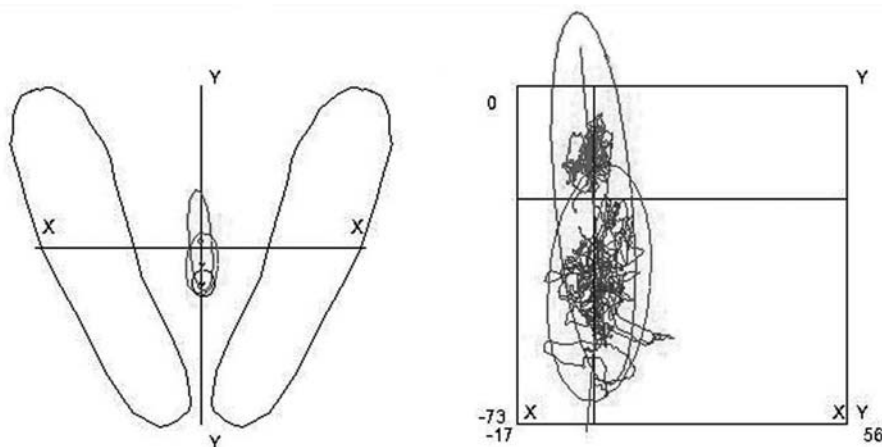


Рис. 5. Компьютерная стахокинезиограмма пациента перед операцией. Девиация колебаний в форме эллипса, вытянутого в переднезаднем направлении. Слева: проекция реального ЦД пациента относительно среднего нормативного положения ЦД; справа: графическое изображение реальной стахокинезиограммы

В среднем, отношение длины эллипса к его ширине составляла от 1,5 единиц и более. Таким образом, в группе пациентов перед пересадкой пальцев наибольшая амплитуда колебаний ЦД наблюдалась в сагиттальной плоскости, что соответствует норме и свидетельствует

о физиологической голеностопной стратегии поддержания баланса.

После микрохирургической аутотрансплантации пальцев стоп не наблюдалось статистически значимого смещения центра давления пациентов ни во фронтальной плоскости, ни в



сагиттальной, что свидетельствует о сохранении стабильности баланса. Однако после операций достоверно уменьшался эксцентриситет

эллипса, т. е. зона колебаний ЦД приближалась к форме круга за счет увеличения колебаний во фронтальной плоскости (рис. 6).

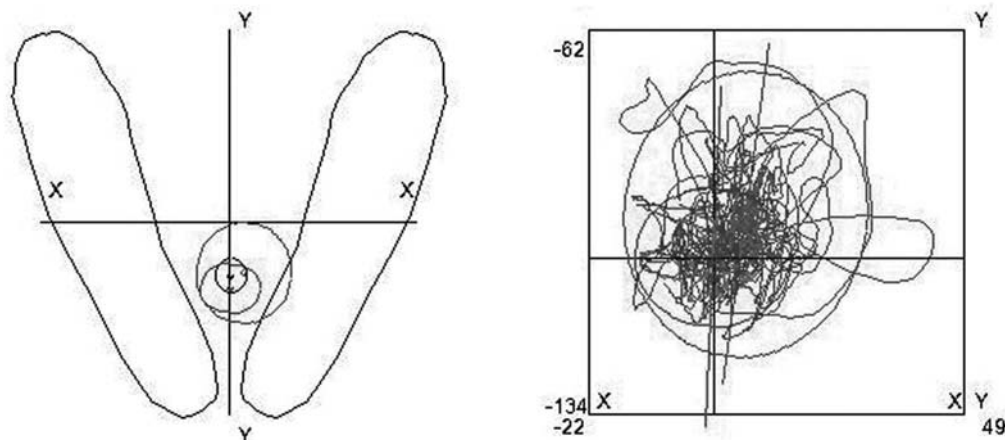


Рис. 6. Компьютерная статокинезиограмма пациента после операции удаления II пальца с каждой стопы. Снижение эксцентриситета девиации центра давления от эллипса до окружности. Слева — проекция реального ЦД пациента относительно среднего нормативного положения ЦД; справа — графическое изображение реальной статокинезиограммы

Величины длины и ширины эллипса перестали иметь статистические различия, их соотношение приблизилось к 1,0. Это свидетельствует о том, что после операции на фоне сохранения пациентом стабильности баланса тела ее реализация проявлялась уже не только за счет физиологической голеностопной стратегии, но и за счет компенсаторных механизмов поддержания равновесия. А это не исключает вовлечения коленных и тазобедренных суставов в обеспечение стабильной стойки. Проверить высказанное предположение возможно только после дополнительных исследований.

**Выводы.** 1. Наиболее благоприятные последствия для стоп получены при симметричном заимствовании по одному трансплантату пальца с каждой стопы.

2. Заимствование блока II–III пальцев существенно меняет угловые анатомические параметры стопы, что проявляется сужением ее переднего отдела, и приводит к ухудшению внешнего вида стопы, в связи с чем применение данного оперативного вмешательства, должно ограничиваться жесткими показаниями.

3. При заимствовании пальцев с донорских стоп не выявлено существенных признаков суставной дисфункции в нижних конечностях, о чем свидетельствует сохранение физиологической голеностопной стратегии поддержания баланса тела.

4. После операций включаются компенсаторные механизмы поддержания опороспособности стоп, которые смягчают последствия травмы, наносимой указанными хирургическими вмешательствами.

### Литература

1. Вавилов В. Н. Свободная пересадка пальцев стопы на кисть с применением микрохирургической техники / В. Н. Вавилов, Г. Н. Горбунов, М. И. Дадалов, В. В. Шломин // Актуальные вопросы восстановительной хирургии. — Л., 1982. — С. 52–54.
2. Годунов С. Ф. О конфигурации подошвы стопы и обуви / С. Ф. Годунов // Ортопед. травматол. — 1971. — Т. 7. — С. 31–35.
3. Гурфинкель В. С. Регуляция позы человека / В. С. Гурфинкель, Я. М. Коц, М. Л. Шик. — М.: Наука, 1965. — 255 с.
4. Журавлев С. М. Травматизм и ортопедическая заболеваемость — приоритетная медицинская и демографическая проблема: Актовая речь на заседании уч. совета / С. М. Журавлев. — М.: ЦИТО, 1997. — 44 с.
5. Кичемасов С. Х. Ауто трансплантация сложных кожных лоскутов у детей / С. Х. Кичемасов, В. Д. Кочиш, Ю. Р. Пинчук, А. Ю. Скворцов // Восстановительное лечение детей с заболеваниями и повреждениями опорно-двигательного аппарата. — СПб., 1991. — С. 114–117.
6. Скворцов Д. В. Клинический анализ движений. Стабилометрия / Д. В. Скворцов. — М.: Антидор, 2000. — 190 с.
7. Стрелков Р. Б. Статистические таблицы для экспресс-обработки экспериментального и клинического материала / Р. Б. Стрелков. — Обнинск: АМН СССР, НИИ медицинской радиологии, 1980. — 18 с.
8. Шведовченко И. В. Врожденное недоразвитие кисти у детей: дис. ... д-ра мед. наук / И. В. Шведовченко. — СПб., 1993. — 424 с.
9. Янсон Х. А. Биомеханика нижней конечности человека / Х. А. Янсон. — Рига: Зинатие, 1975. — 324 с.

Материал поступил в редакцию 22.09.2011

## ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ СТАПЕДОПЛАСТИКИ: НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ

### COMPLICATIONS AFTER STAPEDOPLASTY: SOME APPROACHES TO DIAGNOSTICS AND TREATMENT

В. А. Воронов<sup>1</sup>, О. В. Захаренкова<sup>1</sup>, С. В. Левин<sup>2</sup>, Е. А. Левина<sup>2</sup>

V. A. Voronov<sup>1</sup>, O. V. Zakharenkova<sup>1</sup>, S. V. Levin<sup>2</sup>, E. A. Levina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи,  
Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>St.-Petersburg Institute of Ear, Nose, Throat, and Speech, St.-Petersburg, Russia

Контакт: Воронов Виктор Алексеевич. voronov\_v-r@mail.ru

Для установления причины послеоперационных головокружений и возможности их консервативной терапии проведено обследование и лечение 98 пациентов, прооперированных в клинике оториноларингологии СЗГМУ им. И. И. Мечникова по поводу отосклероза. В послеоперационном периоде у 12 пациентов появилось головокружение, характерное для отолитиаза. Основным методом диагностики являлась проба Dix-Hallpike, для лечения использовался модифицированный метод Epley. Во всех случаях после проведения позиционного маневра симптоматика заболевания исчезла. На основании полученных результатов рекомендуем проводить тест Dix-Hallpike для дифференциальной диагностики послеоперационного головокружения.

**Ключевые слова:** отосклероз; стапедопластика; отолитиаз; доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение; тест Dix-Hallpike; позиционное маневрирование; маневр Epley.

In order to establish the cause of postoperative vertigo and the possibility of their conservative treatment were examined and treated 98 patients operated in the clinic of Otorhinolaryngology Saint-Petersburg State Medical Academy about otosclerosis. In the postoperative period 12 patients appeared vertigo, typical for otolithiasis. Basic method diagnostics was a test Dix-Hallpike, for the treatment was used the modified maneuver Epley. In all cases, after the positional maneuver symptoms of the disease disappeared. Based on these results recommend Dix-Hallpike test for differential diagnostics of postoperative vertigo.

**Key words:** otosclerosis; stapedoplasty; otolithiasis; benign paroxysmal positional vertigo; test Dix-Hallpike; positional maneuvers; Epley maneuver.

**В**ведение. Отосклероз — дистрофическое заболевание уха, преимущественно поражающее костную капсулу лабиринта, клинически проявляющееся анкилозом стремени и прогрессирующей тугоухостью [4]. Заболевание чаще возникает в возрасте 25–50 лет, преимущественно у женщин. Согласно статистическим данным, отосклерозом страдает 1% населения земного шара [7].

Этиология заболевания до конца не изучена, но наиболее достоверной является генетическая гипотеза наследования по аутосомно-доминантному типу. Предрасполагающими факторами являются беременность, роды, длительное течение хронического воспаления среднего уха, перенесенные вирусные инфекции, нейроэндокринные расстройства [4]. Потеря слуха развивается постепенно, медленно прогрессирует, при этом наиболее часто страдают оба уха, реже выявляется одностороннее поражение. У части пациентов заболевание начинается с появления шума в ушах, предше-

ствующего снижению слуха. Четверть пациентов помимо снижения слуха ощущает нарушение равновесия и головокружение [7].

Диагностика отосклероза осуществляется на основании данных анамнеза, объективного осмотра и инструментальных методов. При отоскопии отмечается нормальное состояние барабанных перепонки и слуховых труб. К непостоянным признакам отосклероза относятся широкие наружные слуховые проходы, уменьшение или отсутствие секрета серы, понижение чувствительности кожи наружного слухового прохода и барабанной перепонки, повышенная подвижность и истончение барабанной перепонки.

Шепотная речь воспринимается хуже, чем разговорная. Патогномичный симптом отосклероза — paracusis Willisii, проявляющийся улучшением слуха в шумной обстановке. Реже отмечаются понижение разборчивости речи при глотании и жевании, одновременном разговоре нескольких лиц и при напряженном внимании.

При обследовании устанавливают характер шума в ушах. Для отосклероза характерен низкочастотный ушной шум, по спектру приближающийся к белому шуму, локализующийся строго в ухе, с которого начинается отосклеротический процесс. При поражении второго уха шум возникает и в нем. При выраженной степени тугоухости и сильном ушном шуме развивается неврастенический синдром [7].

Данные аудиометрии у больных отосклерозом зависят от формы и стадии заболевания. На тональной пороговой аудиограмме чаще всего определяется горизонтальный тип аудиометрических кривых с костно-воздушным разрывом до 30–40 дБ, за счет повышения порогов воздушной проводимости. В некоторых случаях возможно ухудшение слуха на 2000 Гц (зубец Картаха). В более поздних стадиях отосклероза отмечается повышение порогов слуха и по костной проводимости.

Лечение отосклероза преимущественно хирургическое, медикаментозные методы малоэффективны. В настоящее время наиболее частой операцией, проводимой при отосклерозе, является стапедопластика. Перед оперативным лечением проводится комплексное обследование, включающее осмотр, камертональные пробы, тональную пороговую аудиометрию и вестибулометрические исследования. Оперативное вмешательство проводят на хуже слышащем ухе. Лечение эффективно, по данным разных авторов стойкого улучшения слуха удается достичь в 70–95% случаев [4, 6].

В послеоперационном периоде могут возникать осложнения: головокружение, разрыв барабанной перепонки, парез лицевого нерва, менингит и другие. Самым частым осложнением является головокружение, пугающее пациента и причиняющее значительный дискомфорт. Головокружение после стапедопластики встречается в 17–27% случаев, и зачастую врач вынужден провести повторную операцию. Следует отметить, что повторное хирургическое вмешательство нежелательно и является более сложным и травматичным. Перед проведением хирургических манипуляций необходимо установить причину головокружения. Вестибулярная симптоматика может быть обусловлена неправильным положением протеза, фиброзом окна преддверия, эрозией длинного отростка наковальни, перилимфатической фистулой, попаданием крови в преддверие, рубцеванием в области протеза стремени [2]. По нашим данным, примерно в 30% случаев послеоперационное вестибулярное расстройство обусловлено отолитиазом.

Причиной возникновения головокружений при доброкачественном пароксизмальном позиционном головокружении являются фрагменты отолитовой мембраны, которые при свободном перемещении проникают в эндолимфатическое пространство полукружных

каналов, чаще всего заднего, как наиболее низко расположенного [3]. Выделяют две теории: «каналолиитиаз» и «купулолиитиаз» [5]. При каналолиитиазе частицы отолитов скапливаются в гладком колене полукружного канала, образуя конгломерат, и изменение позиции через латентный период ведет к головокружению и нистагму, которые уменьшаются со временем и при повторении. При купулолиитиазе отоконии адгезируются на купуле, утяжеляя ее. Изменение положения головы вызывает длительное головокружение и нистагм без четкого латентного периода или уменьшения при повторении, но с медленной центральной адаптацией. Большинство случаев отолитиаза можно объяснить теорией «каналолиитиаза».

**Цель исследования:** установление причины послеоперационных головокружений и консервативное лечение послеоперационных головокружений, вызванных отолитиазом.

**Материалы и методы исследования.** Проведено обследование и лечение 98 пациентов, прооперированных в клинике оториноларингологии СЗГМУ им. И. И. Мечникова по поводу отосклероза. В предоперационном периоде обследование включало осмотр, камертональные исследования, аудиометрию, тимпанометрию. В послеоперационном периоде у 12 пациентов появилось головокружение. В эту группу включены и больные, направленные из других лечебных заведений Санкт-Петербурга, после стапедопластики для установления причины продолжающегося головокружения, у которых посредством описанной нами методики был установлен диагноз отолитолитиаза. На основании характерной клинической картины у данной группы пациентов был заподозрен отолитиаз. Приступ системного головокружения возникал после изменения положения головы относительно силы тяжести и начинался после латентного периода. Спустя несколько секунд возникал горизонтально-ротаторный спонтанный нистагм, направленный в сторону ниже расположенного заинтересованного уха. Такой приступ длился от нескольких до 30 с и самопроизвольно купировался. При повторении пациентом триггерного движения головокружение и нистагм уменьшаются.

Для подтверждения диагноза была проведена проба Dix-Hallpike, являющаяся основным методом диагностики доброкачественного пароксизмального позиционного головокружения. Способ осуществляется следующим образом: пациент сидит на кушетке с головой, повернутой на 45° в сторону здорового уха, затем врач быстро укладывает больного в положение лежа на стороне пораженного уха. В этом положении у пациента должно появляться головокружение с ротаторным нистагмом, направленным к пораженному уху.

Дополнительно можно провести электронистагмографию (ЭНГ), видеоокулографию или

стабилографию. Для лечения отолитолитиаза используются методики позиционного маневрирования, которые выполняются в специализированном центре отоневрологии.

**Результаты и их обсуждение.** Нами для лечения использовался модифицированный метод Epley, как наиболее эффективный [1]. Способ осуществляется следующим образом: в начале пациента укладывают в положение Dix-Hallpike, на большую сторону. В этот момент у пациента возникает выраженный нистагм, направленный вниз (геотопический). Врач ожидает исчезновения данного нистагма и поворачивает голову прямо, немного запрокидывая ее назад и вниз ожидая в таком положении около 20 секунд. После этого довольно быстрым движением, но не резко врач переводит голову пациента на противоположную патологическому процессу сторону, максимально разворачивая ее и наклоняя вниз. При успешном выполнении всех правил должен возникнуть ротаторный нистагм, направленный в противоположную сторону от патологического процесса (нистагм выздоровления), который говорит о том, что фрагмент отолитовой мембраны вышел из заднего полукружного канала. Последним этапом движений, который выполняется с целью вклинения отолитов в гелеобразную субстанцию эллиптического мешочка, является усаживание пациента в положение, зеркальном тому, с которого начинался комплекс маневров с наклоном головы вперед. Данная методика долгое время применяется на кафедре и усовершенствована ее сотрудниками.

После проведения позиционного маневрирования у пациентов симптоматика заболевания исчезла во всех вышеописанных случаях.

**Выводы.** На основании полученных результатов рекомендуем проводить тест Dix-Hallpike

для дифференциальной диагностики послеоперационного головокружения. Использование указанных методов диагностики и лечения позволяет избежать оперативного вмешательства, снижает экономические затраты на лечение и повышает качество жизни пациента.

### Литература

1. Воронов В. А. Сравнение эффективности методов лечения отолитиаза / В. А. Воронов, С. В. Левин, О. В. Захаренкова // Профилактическая и клиническая медицина. — 2011. — № 1 (38). — С. 295–296.
2. Вестибулярные нарушения у больных отосклерозом: распространенность, возможности диагностики и терапии / С. В. Морозова и др. // Вестник оториноларингологии. — 2009. — № 2. — С. 20–22.
3. Пальчун В. Т. Диагностика и лечение доброкачественного пароксизмального позиционного головокружения / В. Т. Пальчун, Н. Л. Кунельская, Е. В. Ротермель // Вестник оториноларингологии. — 2007. — № 1. — С. 4–7.
4. Петрова Н. Н., Пащинин А. Н. Оториноларингология в практике семейного врача / Н. Н. Петрова, А. Н. Пащинин. — СПб.: СПбГМА им. И. И. Мечникова, 2010. — 248 с.
5. Tyne M. Основные диагнозы при головокружении и расстройствах равновесия / М. Тупе. — Париж: БофурИПСЕН, 2002. — 36 с.
6. House H. P. Stapedectomy versus stapedotomy: comparison of results with long-term follow-up / H. P. House, M. R. Hansen, A. A. Al Dakhail, J. W. House // Laryngoscope. — 2002. — № 112 (11). — P. 2046–2050.
7. Nadol J. B. Otosclerosis: clinical aspects and management / J. B. Nadol // Audio-Digest Otolaryngology. — 1998. — Jan. 15 (2). — P. 31–35.

Материал поступил в редакцию 28.10.2011

УДК 613.6:677

© Коллектив авторов, 2012

## ИЗУЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИМПЛАНТАТА ИЗ ПОРИСТОГО ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА ПРИ ЗАДНЕЙ ЭВИСЦЕРАЦИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ КУЛЬТЫ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

### STUDY OF SAFETY AND EFFECTIVENESS OF AN POLYTETRAFLUOROETHYLENE IMPLANT IN BACK EVISCERATION FOR FORMING SUPPORT-MOTOR EYEBALL STUMP

Д. В. Григорьев<sup>1</sup>, А. Н. Куликов<sup>2</sup>, С. А. Повзун<sup>3</sup>, С. В. Сосновский<sup>2</sup>, Д. В. Шамрей<sup>2</sup>

D. V. Grigor'ev<sup>1</sup>, A. N. Kulikov<sup>2</sup>, S. A. Povzun<sup>3</sup>, S. V. Sosnovsky<sup>2</sup>, D. V. Shamrey<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Военно-морской клинический госпиталь Тихоокеанского флота, г. Владивосток, Россия

<sup>2</sup>Военно-медицинская академия С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>НИИ скорой помощи им. проф. И. И. Джanelидзе, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup>Naval clinical hospital of the Pacific Fleet, Vladivostok, Russia

<sup>2</sup>Medical Military Academy named after S. M. Kirov, St.-Petersburg, Russia

<sup>3</sup>Scientific-research Institute of emergency cure named after I. I. Janelidze, Russia

Контакт: Григорьев Дмитрий Владимирович. grdmvl@rambler.ru

Предложено формирование опорно-двигательной культи глазного яблока имплантатом из политетрафторэтилена при задней эвисцерации. Возможность формирования культи указанным

способом исследовали на 20 глазах 20 пациентов и 20 глазных яблоках 10 экспериментальных животных — кроликов породы Шиншилла, выполняя биомикроскопию, световую микроскопию, определение подвижности культи после офтальмохирургического вмешательства. Срок наблюдения — от 6 до 36 месяцев. Полученные результаты обосновывают целесообразность внедрения предложенного варианта формирования опорно-двигательной культи в клиническую практику.

**Ключевые слова:** эвисцерация глазного яблока, имплантат из политетрафторэтилена.

The forming of the support as motor eyeball stump with polytetrafluoroethylene in back evisceration have been proposed. The possibility of the forming of the stump this way have been investigated in 20 eyes (20 patients) and 20 eyeballs (10 experimental animals — chinchilla rabbits). Biomicroscopy, light microscopy, stump mobility estimation after ophthalmosurgery have been accomplished. Observation terms were from 6 till 36 months. The obtained results give proof of expediency of the proposed method applying into clinical practice.

**Key words:** eyeball evisceration, polytetrafluoroethylene implant.

**Введение.** Достижения современной офтальмохирургии позволяют не только повысить эффективность лечения заболеваний и травм органа зрения, но и сохранять глазное яблоко в тех случаях, когда ранее это было невозможно. Особую актуальность приобретает выбор тактики оперативного лечения патологически измененного и утратившего зрительные функции органа зрения, с целью создания опорно-двигательной культи, отвечающей косметическим требованиям [1–3, 6], при этом степень медико-социальной реабилитации пациента, утратившего зрительные функции, определяется способом удаления патологически измененных оболочек глазного яблока и типом использованного для формирования опорно-двигательной культи имплантационного материала [7].

В. Л. Красильникова (2005), применяя офтальмологический имплантат из высокопористой алюмооксидной пенoкерамики, показала, что именно эвисцерация задним доступом обеспечивает максимальную подвижность опорно-двигательной культи в четырех основных меридианах [4, 5], а Ю. С. Астахов и В. П. Николаенко (2001–2005) в серии экспериментальных и клинических работ доказали высокую биологическую совместимость с тканями глаза и орбиты офтальмологического имплантата из пористого тетрафторэтилена (ПТФЭ), который они эффективно применяли при энуклеации глазного яблока [1–3, 6].

Нами предложен вариант формирования опорно-двигательной культи глазного яблока, объединяющий два вышеизложенных метода: эвисцерацию задним доступом и применение офтальмологического имплантата из ПТФЭ.

**Цель работы:** экспериментальное и клиническое обоснование возможности формирования опорно-двигательной культи глазного яблока имплантатом из политетрафторэтилена при задней эвисцерации.

**Материалы и методы исследования.** Оперативное вмешательство выполнено у 10 экспериментальных животных (20 глаз) (кролики породы Шиншилла, пол — мужской; масса — не менее 2500 г), выращенных и содержавшихся в питомнике Военно-медицинской академии

МО РФ (Санкт-Петербург). На протяжении всего эксперимента кролики содержались в виварии № 1 ВМедА в соответствии с «Санитарными правилами по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)», утвержденными Главным государственным санитарным врачом СССР 6 апреля 1973 г. (№ 1045-73). Рацион животных состоял из сухарей, овощей и стандартного гранулированного корма, который они получали один раз в сутки с 10.00 до 12.00. Экспериментальные исследования с использованием лабораторных животных проводились согласно требованиям Приказа министра здравоохранения СССР № 755 от 12 августа 1977 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных» и Приказа министра здравоохранения РФ № 267 от 19 июня 2003 г. «Об утверждении правил лабораторной практики».

Во вторую группу были включены 20 пациентов (20 глаз), 15 мужчин и 5 женщин в возрасте от 18 до 45 лет. Показаниями к проведению оперативного вмешательства были открытая травма глаза с выпадением и ущемлением оболочек в ране близкая к его разрушению, а также терминальная болящая глаукома.

У экспериментальных животных офтальмохирургическое вмешательство заключалось в удалении внутренних оболочек глаза способом задней эвисцерации и имплантации в фиброзную капсулу глазного яблока вкладыша из пористого политетрафторэтилена (ПТФЭ) под общей (внутримышечно кетамин 100 мг/кг массы тела) и местной (парабульбарно 2% лидокаин 2,0 мл) анестезией. Сформированную опорно-двигательную культю глазного яблока оценивали при помощи биомикроскопии и определения ее пассивной подвижности, а биосовместимость ПТФЭ при применении указанным способом — по результатам световой микроскопии гистологических препаратов, после эутаназии кроликов через 1, 3 и 6 месяцев.

Клиническое офтальмохирургическое вмешательство было выполнено у 20 пациентов (20 глаз), 15 мужчин и 5 женщин в возрасте от 18

до 45 лет и заключалось в удалении внутренних оболочек патологически измененного, нефункционального глаза способом задней экзисцерации и имплантации в фиброзную капсулу глазного яблока вкладыша из ПТФЭ под общей (эндотрахеальный наркоз) и местной (парабульбарно 2% лидокаин 2,0 мл) анестезией. Сформированную опорно-двигательную культю глазного яблока оценивали при помощи биомикроскопии, определение подвижности опорно-двигательной культи. Срок наблюдения за пациентами составил 36 месяцев.

Биомикроскопию выполняли с помощью щелевой лампы «ЩЛ-3Г» (Россия) при этом оценивали состояние конъюнктивы и роговицы сформированной опорно-двигательной культи, наличие или отсутствие признаков нагноения и отторжения имплантата. Фото-регистрацию биомикроскопической картины выполняли с помощью цифровой фотокамеры «Canon Power Shot A-640» (Япония).

С помощью портативного периметра определяли подвижность интактного глаза и опорно-двигательной культи (ОДК) в четырех главных меридианах, а также в обоих случаях определяли суммарную подвижность. Полученный статистический материал обработан методами описательной и вариационной статистики в табличном процессоре Excel из пакета прикладных программ MSOffice 2007. Данные представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  — средняя,  $m$  — среднеквадратичное отклонение. Оценка различий осуществлялась с помощью  $t$ -критерия Стью-

дента. Различия принимали достоверными при  $p \leq 0,05$ .

При выведении животных из эксперимента (путем воздушной эмболии) выполняли иссечение культи глазного яблока. Материал фиксировали в 10% нейтральном растворе формалина, затем из залитых в парафин блоков изготавливались гистологические срезы толщиной 4–5 мкм, которые окрашивались гематоксилином и эозином для последующей световой микроскопии.

**Результаты исследования.** Инъекцию конъюнктивы глазного яблока наблюдали у всех прооперированных пациентов и экспериментальных животных, она самостоятельно разрешалась на  $13 \pm 4,3$  сутки.

Перикорнеальную инъекцию наблюдали у 5 (25%) прооперированных глаз пациентов и у 7 (35%) прооперированных глаз экспериментальных животных, она также самостоятельно разрешалась на  $16 \pm 3,2$  сутки.

Хемоз глазного яблока наблюдали у 4 (20%) прооперированных глаз пациентов и экспериментальных животных, который самостоятельно разрешался на  $12 \pm 2,9$  сутки.

Глубокие новообразованные сосуды роговицы начинали проявляться на  $26 \pm 2,8$  сутки после операции у всех пациентов и экспериментальных животных, а поверхностные — к концу 5-го месяца, что постепенно приводило к снижению прозрачности роговицы.

Признаков нагноения, отторжения имплантата отмечено не было ни в одном случае.

Таблица 1

*Динамика выраженности хемоза конъюнктивы по группам наблюдения ( $M \pm m$ )*

Группы	Признак, период наблюдения (сутки после операции)				
	3-е сутки	5-е сутки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки
1-я группа	Выраженный	Выраженный	Умеренный	Остаточный	Отсутствует
2-я группа	Выраженный	Умеренный	Незначительный	Отсутствует	Отсутствует

Таблица 2

*Сравнительная оценка подвижности интактного глазного яблока и опорно-двигательной культи (ОДК) у пациентов после оперативного вмешательства ( $M \pm s$ )*

Подвижность	Направления движения			
	вверх	вниз	кнутри	кнаружи
ОДК, °	$32,3 \pm 0,6$	$39,2 \pm 1,0$	$32,2 \pm 0,6$	$42,9 \pm 1,0$
Интактные глаза, °	$33,6 \pm 0,4$	$39,3 \pm 1,0$	$32,3 \pm 0,4$	$43,0 \pm 1,0$
p	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$

Подвижность опорно-двигательной культи глазного яблока, сформированной по предложенному нами варианту, статистически достоверно не отличалась от объема движений интактных глаз в течение всего срока наблюдения: суммарная подвижность интактного глаза пациентов составляла  $148,2 \pm 2,8^\circ$ , ОДК —

$146,6 \pm 3,2^\circ$ . Объем движения по четырем основным меридианам интактных глаз экспериментальных животных составлял  $24 (\pm 3,2)$  мм, а объем движения культи —  $22 (\pm 2,8)$  мм.

Тканевые реакции на нахождение ПТФЭ в фиброзной капсуле были подобны другим закономерным изменениям при взаимодействии

тканей организма с любым инородным телом [8, 9]. При гистологическом исследовании тканей, окружавших имплантаты, в фиброзной оболочке преобладал процесс склероза с незначительными явлениями воспаления. При имплантации орбитального вкладыша из ПТФЭ в фиброзную оболочку отмечались умеренная макрофагальная и гигантоклеточная реакция, врастание в поры имплантата структур новообразованной соединительной ткани. К концу первого месяца послеоперационного периода завершались процессы «созревания» соединительной ткани в имплантате. На протяжении пяти последующих месяцев в имплантатах наблюдались признаки перестройки вросших соединительнотканых структур — уменьшалось число сосудов и клеточных элементов, происходило замещение волокнистой соединительной ткани рыхлой клетчаткой.

**Обсуждение результатов.** При биомикроскопии все клинические проявления «острой» реакции на хирургическое вмешательство и имплантат (инъекция конъюнктивы глазного яблока, перикорнеальная инъекция, хемоз) полностью разрешились самостоятельно во всех случаях в течение 20 суток. В дальнейшем (с конца первого месяца и в течение всего срока наблюдения) биомикроскопически отмечали лишь признаки интеграции имплантата и фиброзной капсулы глаза в виде глубокой и поверхностной васкуляризации роговицы. Кроме этого, ни в одном случае в течение всего наблюдения не было нагноения и отторжения имплантатов. Также и при определении подвижности опорно-двигательной культи глазного яблока получены результаты, обосновывающие предлагаемый нами вариант ее формирования — существенных, статистически значимых различий объема движения интактных глаз и опорно-двигательной культи не выявлено.

Результаты гистологических исследований (типичная стадийная воспалительная реакция тканей на инородное тело, завершающаяся формированием васкуляризированной соединительной ткани) также подтверждают хорошую переносимость (биосовместимость) офтальмологического имплантата из ПТФЭ с фиброзной капсулой глаза и тканями орбиты.

В результате имплантации вкладыша в фиброзную капсулу, в ходе которой сохранялась собственная роговица, получалась объемная поверхность культи, рельеф которой максимально соответствовал нормальным параметрам передней глазной поверхности. Это создавало предпосылки для косметической реабилитации с помощью роговичной контактной линзы без применения протеза.

**Заключение.** Данное экспериментальное и клиническое исследование подтверждает возможность обеспечения хорошего косметиче-

ского результата при формировании опорно-двигательной культи глазного яблока имплантатом из политетрафторэтилена при задней эквисцерации, а также характеризуется удовлетворительной переносимостью имплантата, что является обоснованием для внедрения данной операции в клиническую практику.

### Литература

1. Астахов Ю. С. Результаты энуклеации с имплантацией орбитального вкладыша из пористого политетрафторэтилена при посттравматической субатрофии глазного яблока / Ю. С. Астахов, В. П. Николаенко // Третий Всероссийский форум «Изделия медицинского назначения и медицинская техника 2004»; Научно-практическая конференция «Лечение посттравматической патологии заднего отдела глаза у пострадавших в экстремальных ситуациях». — М., 2004. — С. 20–22.
  2. Астахов Ю. С. Имплантация орбитальных вкладышей из пористого политетрафторэтилена в условиях вероятной инфекции / Ю. С. Астахов, В. П. Николаенко // Актуальные проблемы офтальмологии: Мат-лы VII научно-практической конференции. — М., 2004. — С. 5–6.
  3. Астахов Ю. С. Первый опыт использования орбитальных имплантатов из отечественного пористого политетрафторэтилена / Ю. С. Астахов, В. П. Николаенко // Современные направления в диагностике, лечении и профилактике заболеваний. — СПб., 2002. — С. 168–169.
  4. Красильникова В. Л. Косметическое протезирование глазного яблока: учебно-методическое пособие / В. Л. Красильникова. — Минск: Изд-во БелМАПО, 2005. — 23 с.
  5. Красильникова В. Л. Пластика опорно-двигательной культи при эквисцерации композиционным офтальмологическим имплантатом: материалы республиканской научно-практической конференции офтальмологов / В. Л. Красильникова. — Минск, 2006. — С. 125–131.
  6. Николаенко В. П. Современные материалы для производства орбитальных имплантатов / В. П. Николаенко // Клиническая офтальмология. — 2005. — Т. 6, № 1. — С. 9–12.
  7. Филатова И. А. Сравнительный анализ результатов удаления глазного яблока различными способами / И. А. Филатова, М. Г. Катаев, М. П. Харлампиди // Тезисы научно-практической конференции. — М., 2000. — С. 141–143.
  8. De Potter P. Postcontrast magnetic resonance imaging assessment of porous polyethylene orbital implant (Medpor) / P. De Potter, T. Duprez, G. Cosnard // Ophthalmology. — 2000. — Vol. 107, № 9. — P. 1656–1660.
  9. Woog J. The smooth surface tunnel porous polyethylene enucleation implant / J. Woog, S. Dresner, T. Lee et al. // Ophthalmic Surg. Lasers Imaging. — 2004. — Vol. 35, № 5. — P. 358–362.
- Материал поступил в редакцию 11.07.2011



## МЕДИЦИНСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ, ПСИХИАТРИЯ, ПСИХОТЕРАПИЯ

MEDICAL PSYCHOLOGY, PSYCHIATRY, PSYCHOTHERAPY

УДК 612.822

© Коллектив авторов, 2012

### СТЕРЕОТАКСИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ МЕДИКАМЕНТОЗНО РЕЗИСТЕНТНЫХ ФОРМ ОБСЕССИВНО-КОМПУЛЬСИВНОГО РАССТРОЙСТВА. НАБЛЮДЕНИЕ ИЗ ПРАКТИКИ

#### STEREOTATIC TREATMENT OF MEDICALLY INTRACTABLE OBSESSIVE-COMPULSIVE DISORDER. CASE REPORT

А. Д. Аничков<sup>1</sup>, В. А. Точилон<sup>2</sup>, А. Л. Спирин<sup>1</sup>, И. В. Плотникова<sup>1</sup>, Ю. И. Поляков<sup>1</sup>

A. D. Anichkov<sup>1</sup>, V. A. Tochilov<sup>2</sup>, A. L. Spirin<sup>1</sup>, I. V. Plotnikova<sup>1</sup>, Yu. I. Polyakov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт мозга человека им. Н. П. Бехтерева РАН, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup>N. P. Bechtereva Institute of Humane Brain, St.-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia

Контакт: Поляков Юрий Израилевич. Poliakov@ihb.spb.ru

Тяжелое течение медикаментозно резистентных обсессивно-компульсивных расстройств (ОКР), выраженная социальная дезадаптация и низкое качество жизни больных обуславливают актуальность хирургического лечения ОКР. Мы представляем клиническое наблюдение больного 33 лет, с тяжелой медикаментозно резистентной формой ОКР, которому были выполнены стереотаксическая билатеральная криоцигулотомия, стереотаксическая передняя криокапсулотомия. В данном наблюдении представляет интерес динамика тревожных и обсессивно-компульсивных проявлений у больного в послеоперационном периоде и практически полное выздоровление по результатам катамнеза.

**Ключевые слова:** обсессивно-компульсивное расстройство, стереотаксическая цингулотомия, капсулотомия.

The actuality of a surgical treatment of the obsessive compulsive disorder (OCD) is stipulated by heavy current medically intractable OCD, social desadaptation, the decrease of life quality of the patient.

In our clinic the patient with medically intractable OCD was observed. The age of him was 33 years, the debut of the disease — 29 years. He was underwent two-stage stereotactic operation — bilateral cryocingulotomy and, because the effect was insufficient, in a year — anterior cryocapsulotomy. After second operation in the early postoperation period the patient demonstrated a fast increase of alarm and obsessive symptoms. The very severe status continued a three weeks, but then the symptoms were slowly reduction. Five years later: the patient is in good health- he works, get married and rear daughter.

In our clinic the patient with medically intractable OCD underwent stereotactic cingulotomy usually, further, if the clinical effect was insufficient, anterior capsulotomy were carried out. The performance of capsulotomy in the patient with OCD provides an additional curable effect, however in comparison with a gyrus cinguli, a capsula interna is a more «delicate» stereotactic target. The improvement of the condition of the patients is usually observed during an 6—12 months.

**Key words:** obsessive-compulsive disorder, stereotactic neurosurgery, cingulotomy, capsulotomy.

**О**бсессивно-компульсивное расстройство (ОКР) — хроническое и часто тяжелое заболевание, характеризующееся тревожным расстройством с перманент-

ным формированием навязчивых идей и соответствующих поведенческих актов, которые осознаются больным как нелепые и которые он старается, но не может, подавить или игнорировать.



ровать. Эти идеи и действия имеют императивный характер, что приводит к значительному дистрессу и выраженной социальной дезадаптации.

Обсессивно-компульсивная симптоматика относится к наиболее трудно курабельным проявлениям психической патологии вне зависимости от нозологической принадлежности этой симптоматики, от тяжелого невроза навязчивых состояний и декомпенсации ананкастной психопатии, до шизофрении. По современным представлениям, в основе патогенеза обсессивно-компульсивных расстройств лежит нарушение регуляции медиаторного обмена, в частности метаболизма серотонина. Теоретически лечебный эффект может быть достигнут при использовании различных видов антидепрессантов, регулирующих серотониновый обмен, в том числе трициклических ИОЗС — кломипрамина (анафранила). Однако его использование в рекомендованных терапевтических дозах часто не дает достаточного эффекта [1, 2]. Попытки использования других ИОЗС оказываются еще менее успешными.

Наиболее эффективными по современным представлениям могут считаться селективные ингибиторы обратного захвата серотонина. Несмотря на широкое применение этих препаратов, не менее половины ОКР остаются фармакологически резистентными [2]

По данным литературы одним из наиболее распространенных видов обсессивной симптоматики являются фобии экстракорпоральной угрозы — мизофобия, обсессия загрязнения. Одновременно они же оказываются и наименее курабельными с помощью психотерапевтических и фармакологических методов. Эти фобии сопровождаются сложными компульсиями двигательного характера. Выраженность симптоматики жестко регламентирует социальное функционирование больного, нередко инвалидизируя его.

Описанные обстоятельства заставляют искать дополнительные пути лечения тяжелого течения ОКР. Эффективным методом лечения больных с тяжелыми мизофобиями, сопровождающимися защитными ритуалами, является нейрохирургическое стереотаксическое вмешательство на структурах лимбической системы.

В нашей клинике наблюдался больной Б., 33 лет, со стойким обсессивно-компульсивным расстройством, находившемся на лечении в нашей клинике в 2003–2004 гг., которому произведено нейрохирургическое стереотаксическое вмешательство.

Основными жалобами при поступлении были боязнь испачкаться, навязчивый страх всего липкого, клейкого. Больной говорил, что он в отчаянии, что измучен невозможностью полноценно жить, относился к своему состоянию с критикой, считая его болезненным.

Считает себя больным с 29 лет, когда появился страх загрязнения пылью, в связи с чем был вынужден дома все тщательно мыть, убирать, протирать одежду и др. Страх сопровождался тревогой, беспокойством. В дальнейшем этот страх исчез, но появилась боязнь воска, затем тополиного пуха, через некоторое время — пятен машинного масла. Фабула страхов менялась примерно каждые 6 месяцев. За несколько лет течения болезни навязчивые страхи постепенно настолько усилились, что существенно осложнили жизнь пациента. Будучи не в состоянии бороться с болезненным состоянием, он был вынужден оставить работу, прекратить общение с окружающими, ограничить отношения с близкими.

Большую часть времени больной, находясь дома, был должен выполнять те или иные действия, направленные на устранение страхов, снижения уровня беспокойства. Так, например, из-за боязни липких предметов пациент был вынужден по несколько часов подряд мыть руки и ноги и протирать себя уайт-спиритом либо ацетоном. Результатом этих действий было возникновение на руках токсико-аллергического пустулезного язвенного дерматита.

На протяжении заболевания пациент неоднократно лечился в психоневрологических клиниках, длительно, регулярно, принимал rispoleпт в дозе 4 мг в сутки, анафранил в дозе 250 мг в сутки, феварин в дозе 150 мг, сертралин в дозе 50 мг в сутки, в сочетании с флюанксомом 5 мг в сутки, применялась психотерапевтическая коррекция. На фоне лечения отмечал незначительное, кратковременное улучшение состояния в виде уменьшения тревоги, незначительного снижения актуальности болезненных переживаний, становился спокойнее, однако в дальнейшем интенсивность навязчивых переживаний вновь нарастала. Последние месяцы перед поступлением в клинику редко выходил из дома, боясь липкости и клейкости.

*Анамнез жизни.* Раннее развитие без особенностей. В психомоторном развитии от сверстников не отставал, посещал детское дошкольное учреждение, в школу пошел в 7 лет. После окончания 10 классов служил в армии, затем поступил на кибернетический факультет университета, но не окончил его. С детства отличался педантичностью, аккуратностью, исполнительностью, любил «все чистое», нравилось, когда вещи постоянно имели «идеальный вид».

После службы в армии несколько лет успешно занимался частным бизнесом, однако с развитием болезни продолжить работать не смог.

Женился в 21 год, есть сын 11 лет. В настоящее время разведен, причиной этого, по его мнению, стала текущая болезнь.

*Психиатрическое обследование.* При поступлении: разговор на расстоянии 2–3 метров, в течение всей беседы отказывался присесть, так

как увидел лежащий рядом с диваном рулон скотча. Тревожен, беспокоен, постоянно пристально присматривается к ближайшим предметам, сообщая, что «если заметит следы липкости (скотч, пластырь и т.п.) на них, то для него это будет опасная зона». Сообщает, что мучается этим состоянием каждую секунду, не может дальше продолжать так жить. Понимает, что из-за своей болезни потерял семью, не может нормально общаться с людьми, работать.

Больной говорит, что «умом» понимает всю нелепость своих переживаний, однако «на уровне ощущений справиться со страхами не может, ощущает выраженную тревогу и напряженность, когда видит что-нибудь липкое». Сообщает о «ритуалах», при осуществлении которых легче переносятся болезненные переживания (постоянное мытье рук и тела, обработка комнаты и предметов, влажная уборка, избегание контакта с потенциально липкими предметами). Больной просит ему помочь, согласен на любое лечение, в том числе и оперативное вмешательство, готов принимать необходимые лекарственные препараты, принять любую тактику лечения.

Интеллектуально-мнестически без признаков снижения, ориентирован правильно. Эмоционально сохранен. Переживает по поводу потери семьи, работы, невозможности общаться с друзьями. Сообщает, что при улучшении состояния при первой же возможности собирается вернуться к работе в сфере частного бизнеса. Мышление не нарушено. Бредовые идеи не звучат, обманов восприятия нет.

В отделении из палаты не выходит, лежит на кровати, которую сразу поставил на некотором расстоянии от стен. Часто проводит влажную уборку предметов, сам постоянно моется, принимает лекарства от медперсонала «особым способом», так как «медсестры контактируют с лейкопластырем». Охотно рассказывает о своем состоянии, на вопросы отвечает адекватно, тяготится своей болезнью, лекарства с готовностью принимает, говорит, что «клиника — это его надежда на выздоровление». Агрессивных и опасных тенденций нет, суицидные мысли отрицает, сообщая, что «ему есть ради чего жить, и он готов бороться с болезнью», что он «не теряет надежду вылечиться и вновь стать здоровым человеком, вернуться к работе, наладить отношения в семье». Неврологический статус без очаговой симптоматики.

Психологическое исследование. Умеренно выраженное снижение кратковременной памяти у личности с выраженной внутренней напряженностью, эмоциональной неустойчивостью, дисгармоничностью и социальной дезадаптацией.

МРТ головного мозга — признаки смешанной гидроцефалии.

Изменения на ЭЭГ носят диффузный характер. Четких очаговых изменений нет.

Данные других методов обследования не выявили патологических изменений.

Учитывая существенное ухудшение состояния больного за последний год болезни, неэффективность медикаментозного лечения несколькими препаратами (сертралин, анафранил, феварин, рисполепт, флюанксол), социальную дезадаптацию, критическое отношение к своему состоянию, пациенту показано проведение хирургического стереотаксического вмешательства. В качестве мишеней для стереотаксической криодеструкции рассматривались цингулярная извилина и передняя ножка внутренней капсулы.

Хирургическое лечение было выполнено в два этапа. Первый этап — стереотаксическая билатеральная криоцингулотомия. Несколько месяцев спустя, ввиду отсроченности наступления клинического эффекта операции и недостаточности достигнутого результата, была выполнена операция стереотаксическая билатеральная капсулотомия.

Операция стереотаксическая билатеральная криоцингулотомия выполнена 5.11.2003. Послеоперационный период стереотаксической билатеральной криоцингулотомии протекал без осложнений. В течение недели отчетливо проявилась и нарастала положительная динамика: стал спокойнее, отмечал уменьшение тревоги, напряженности, дезактуализацию многих переживаний, связанных с ритуалами, ослабление страха клейкости. Больной доволен достигнутым эффектом, говорит, что «уже делает многое из того, что до операции не мог выполнять» (например, пожимает руку врача для приветствия, подходит к окну с заклеенной скотчем рамой и др.), сообщает, что стал значительно легче переносить страх липкости.

Интеллектуально-мнестически и эмоционально полностью сохранен, ориентирован правильно, с критикой к своему состоянию, суицидные мысли отрицает. Неврологический статус сохранился на дооперационном уровне.

На контрольных МРТ 19.11.2003 картина послеоперационных изменений в обеих лобных долях мозга — визуализированы очаги криодеструкций в заданных структурах-мишенях — цингулярных извилинах.

Больной был выписан с рекомендациями продолжить прием анафранила по 0,025 3 раза в день, повторная госпитализация для обследования через полгода.

После выписки первые два месяца отмечал улучшение состояния (по его словам, на 50%), болезненные страхи и переживания сохранялись, но были дезактуализированы. Чувствовал себя удовлетворительно, встречался с друзьями, ходил в театр, боулинг, и др., «хотя неполное исчезновение навязчивостей мешало полноценно жить». Однако дальнейшего улучшения не наступило, наоборот, стал говорить об ухудшении состояния, усилении тревоги («скоро лето, я не смогу выходить на улицу, так как повыша-

ется вероятность наступить на жвачку» и пр.). Последний месяц больному требовался постоянный уход, так как самостоятельно многие домашние дела был не в состоянии выполнять из-за навязчивого страха липкости.

При повторной госпитализации в нашу клинику: сознание пациента не нарушено, поздоровался с врачом за руку, сел на предложенный стул, не обратил внимания на лежащий на столе скотч и др. В тоже время, выглядит тревожным, напряженным, сообщает о временном эффекте после первой операции, говорит, что «состояние ухудшилось, обострился страх липкости». Обращается с просьбой о повторной операции, рассчитывает на ее более выраженный и продолжительный эффект.

Интеллектуально-мнестические нарушения не выражены. Эмоционально представляется полностью сохранным. Суицидные мысли отрицает, сообщая, что «ему есть ради чего жить, и он готов бороться с болезнью». Переживает по поводу потери семьи, работы, невозможности общаться с друзьями. При улучшении состояния собирается вернуться к работе.

В отделении из палаты не выходит, лежит на кровати, которую вновь отодвинул от стены. Часто проводит влажную уборку предметов, постоянно моется, охотно рассказывает о своем состоянии, тяготится своей болезнью, но надеется на выздоровление.

Психологическое исследование интеллектуально-мнестических функций и личности свидетельствует об умеренно выраженном снижении оперативной памяти у личности с нарушениями адаптации по смешанному типу, с доминированием шизоидных и психастенических черт.

На МРТ головного мозга — состояние после криодеструкции поясных извилин. В обеих гемисферах на уровне передних рогов боковых желудочков фокусы деструкций: слева — кистозная полость 19×12×9 мм, справа — зона, вероятно, рубцовых изменений 14×4×4 мм.

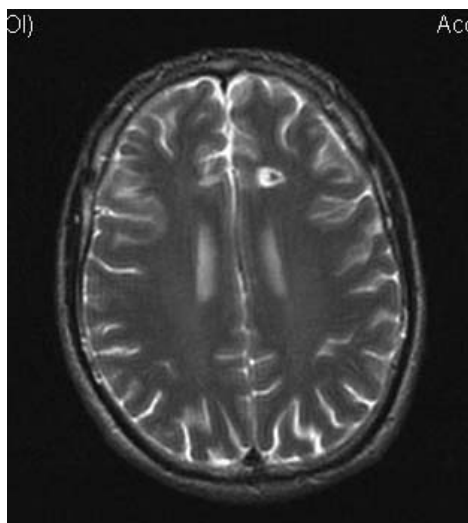


Рисунок. МРТ головного мозга — состояние после криодеструкции поясных извилин.

Учитывая недостаточно выраженный лечебный эффект от проведенной криоцингулотомии, с непродолжительным периодом улучшения (около 2 месяцев), с постепенной актуализацией в последующие месяцы навязчивых болезненных переживаний, приводящих к социальной дезадаптации, рекомендовано выполнение хирургического вмешательства — двусторонней капсулотомии. В связи с недостаточным объемом повреждения цингулярной извилины справа по данным МРТ решено произвести дополнительную криодеструкцию этой зоны.

Операция — стереотаксическая билатеральная криокапсулотомия и дополнительная криоцингулотомия справа — выполнена 18.05.2004 г. В послеоперационном периоде длительно оставался в тяжелом состоянии. В первые сутки периодически сознание спутанное, в течение последующих нескольких недель наблюдались элементы аспонтанности, стереотипий, выраженное усиление явлений навязчивости. Из-за навязчивого страха испачкаться больной не мог лечь в постель, часами практически неподвижно стоял у кровати, до появления на нижних конечностях признаков венозной дисциркуляции в виде отеков, синюшности кожного покрова, пятен трофических расстройств. Вновь часто мыл руки, протирал дезрастворами поверхности стен, дверей и др. Возникли явления энуреза, энкопреза. Описанные симптомы в течение месяца постепенно регрессировали.

Психологическое исследование интеллектуально-мнестических функций и личности после операции. Отмечаются улучшение эмоционально-мотивационного состояния и повышение адаптивных возможностей личности.

К моменту выписки больной спокоен, уравновешен, отмечает резкое уменьшение тревоги, напряженности, дезактуализацию многих переживаний, связанных с ритуалами, ослабление страха клейкостей. Рад полученному эффекту от операции. Сообщает, что стало значительно проще переносить страх липкости. Ориентирован правильно, с критикой к состоянию, эмоционально сохранен. Психопродуктивной симптоматики, суицидных мыслей нет.

В настоящее время состояние больного удовлетворительное. Длительность послеоперационного наблюдения 7 лет. Проявления навязчивости существенно регрессировали, оставшиеся очень незначительные страхи легко преодолеваются и не мешают полноценной жизни. Больной сообщает, что «даже не надеялся на такой эффект от оперативного вмешательства» и «что можно так нормально жить». В настоящее время пациент вернулся к работе, повторно женился, имеет от второго брака ребенка.

Таким образом, в результате поэтапно проведенных стереотаксических вмешательств удалось в значительной мере купировать обес-

сивно-компульсивные расстройства у данного больного.

**Обсуждение.** Согласно Международной классификации болезней (МКБ-10) ОКР является самостоятельной нозологической формой, но может встречаться и в рамках других психопатологических состояний, таких как шизофрения, депрессия, соматоформные расстройства, синдром Жилье де ля Туретта, и ряда других процессов [3, 4].

В нашем наблюдении возраст клинической манифестации заболевания, фабулы навязчивостей и их смена являются достаточно типичными для развития ОКР. Следует отметить описание черт личности пациента в юности — педантичность, аккуратность, исполнительность, «любовь ко всему чистому», желание, чтобы вещи постоянно имели «идеальный вид». Нельзя исключить вероятность того, что данные проявления являлись первыми симптомами заболевания, однако в тот момент это было расценено как личностные особенности. По данным E. Hollander (1993), промежуток времени от начальных проявлений до точного диагноза в среднем составляет 17 лет [5, 6].

В представленном нами случае заболевание имело хроническое прогрессирующее течение с периодами некоторого незначительного улучшения. Подобное течение болезни встречается у 65% больных и достаточно быстро приводит к значительному нарушению социально-трудовой адаптации [3, 4].

Всестороннее обследование представленного больного выявило некоторые признаки резидуально-органического поражения в виде умеренной гидроцефалии по результатам МРТ, диффузные изменения на ЭЭГ, небольшое снижение памяти на фоне выраженной внутренней напряженности, эмоциональной неустойчивости, дисгармоничности. У больных с ОКР нередко обнаруживают и другие неврологические нарушения, а также неспецифические изменения на ЭЭГ и при нейропсихологическом обследовании [7, 8]. Проводимая нашему больному в течение нескольких лет адекватная фармакологическая терапия и поведенческая коррекция не дали положительного эффекта. По различным данным от 20% до 40% пациентов ОКР не отвечают на медикаментозную терапию [9]. Несомненно, что в этих случаях требуется применение иных, в первую очередь хирургических, методов лечения [10, 11].

Нейрофизиологические исследования определяют обсессивно-компульсивные расстройства как состояние, возникающее в результате дисфункции фронтально-лимбико-субкортикальных структур. Исходя из этого основными структурами-мишенями для лечения резистентных ОКР являются [11, 12]:

- поясная извилина;
- передняя ножка внутренней капсулы;

— безымянная субстанция (*substantia inominata*).

В нашей клинике стереотаксическая билатеральная цингулотомия и капсулотомия являются наиболее часто используемыми операциями у больных с резистентными ОКР. Стереотаксические операции проводятся с помощью компьютеризированной стереотаксической системы ПОАНИК со стереотаксическим манипулятором ОРЕОЛ с наведением по данным расчетной МРТ [13, 14]. Локальное разрушение структур-мишеней достигается методом криодеструкции, которая дает ограниченную зону разрушения мозговой ткани определенного объема около 1,4–1,8 см<sup>3</sup>.

В настоящее время в каждом конкретном случае предсказать эффект от этих операций не представляется возможным. Часто выполнение билатеральной цингулотомии является достаточным лечебным воздействием для существенного улучшения состояния больных. Некоторое улучшение обычно наблюдается уже в течение раннего послеоперационного периода после цингулотомии, однако существенное изменение состояния больного развивается в период от 6 до 12 месяцев.

Длительность формирования терапевтического эффекта обусловлена, наиболее вероятно, становлением новой устойчивой функциональной системы организации мозговых процессов, нового устойчивого состояния систем мозгового обеспечения психических процессов, формированием новых путей межнейронного взаимодействия.

В представленном нами случае эффект от первой операции — криоцингулотомии — был кратковременным, около 2 месяцев, и недостаточным, субъективно выраженность симптоматики снизилась примерно на 50%. Вероятность подобного развития ситуации предполагалась заранее, еще при подготовке больного к операции и предусматривала выполнения поэтапного хирургического вмешательства с проведением стереотаксической билатеральной криокапсулотомии.

Метод термической передней капсулотомии был разработан Lars Leksell в 1972 году для прерывания связей вентральных и медиальных отделов лобной коры с подкорковыми лимбическими структурами. Выполнение капсулотомии больным с ОКР обеспечивает антиобсессивный эффект, однако по сравнению с цингулярной извилиной передняя ножка внутренней капсулы, на наш взгляд, является более «деликатной» стереотаксической мишенью. Именно поэтому в нашей клинике, следуя принципу «от простого к сложному», в случаях тяжелого течения ОКР традиционно принято сначала производить цингулотомию, а затем, при недостаточности достигнутого эффекта, дополнять ее передней капсулотомией. Одномоментная операция цингуло- и передней капсулотомии технически воз-

можно, но несет в себе более высокий риск послеоперационных осложнений. Как представлено в нашем наблюдении, даже при поэтапном щадящем подходе и малой травматичности стереотаксических вмешательств в послеоперационном периоде возможно развитие тяжелого состояния больного, которое трудно объяснить с позиций классической нейрохирургии в терминах «отек», «дислокация» и др. Вероятно, подобное течение послеоперационного периода при локальных деструкциях глубоких структур мозга при ОКР отражает сложность нейрофизиологических механизмов формирования патологических поведенческих актов.

Тем не менее, несмотря на повторность оперативных вмешательств, тяжесть течения послеоперационного периода, конечный результат хирургического лечения данного больного можно считать положительным.

### Литература

1. *Волець Б. А.* Современные психофармакологические подходы в лечении обсессивно-компульсивных расстройств / Б. А. Волець // Психиатрия и психофармакотерапия. — 2002. — № 3.
2. *Ушкалова А. В.* Место селективных ингибиторов обратного захвата серотонина в фармакотерапии обсессивно-компульсивного синдрома / А. В. Ушкалова // Психиатрия и психофармакотерапия. — 2006. — Т. 8, № 1.
3. *Мосолов С. Н.* Современная фармакотерапия обсессивно-компульсивного расстройства / С. Н. Мосолов. — СПб., 2005.
4. *Мосолов С. Н.* Клинические рекомендации по терапии обсессивно-компульсивного расстройства (проект) / С. Н. Мосолов // Современная терапия психических расстройств. — 2006. — № 1. — С. 49–58.
5. *Hollander E.* Obsessive-compulsive related disorders / E. Hollander. — Washington: American Psychiatric Press, 1993.
6. *Hollander E.* A double-blind, placebo-controlled study of clonazepam in obsessive-compulsive disorder / E. Hollander, A. Kaplan, S. Stahl // World J. Biol. Psych. — 2003. — Vol. 4. — P. 30–34.
7. *Попов Ю. В.* Лечение обсессивно-компульсивного расстройства у детей и подростков / Ю. В. Попов // Психиатрия и психофармакотерапия. — 1999. — № 2.
8. *Попов Ю. В.* Эффективность и безопасность пираридола у детей и подростков с обсессивно-компульсивным расстройством / Ю. В. Попов // Психиатрия и психофармакотерапия. — 2004. — № 6.
9. *Граненов Г. М.* Применение антидепрессантов разных групп при терапии обсессивно-компульсивных расстройств / Г. М. Граненов, С. Н. Мосолов // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. — 2003. — Т. 103, № 7. — С. 70–74.
10. *Шаров И.* Лечение обсессивно-компульсивных расстройств / И. Шаров, Б. Милле, Н. Джафари // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. — 2009. — Т. 103, № 7. — С. 70–74.
11. *Christmas D.* Neurosurgery for mental disorder / D. Christmas, C. Morrison, S. E. Muftah, K. Matthews // Advances in Psychiatric Treatment. — 2004. — Vol. 10. — P. 189–199.
12. *Moon-Chan K.* Review of Long-term Results of Stereotactic Psychosurgery / K. Moon-Chan, L. Tae-Kyu, C. Chang-Rak // Neurol. Med. Chir. (Tokyo). — 2002. — Vol. 42. — P. 365–371.
13. *Аничков А. Д.* МРТ наведение при стереотаксических хирургических операциях на мозге / А. Д. Аничков, Ю. З. Полонский, В. Б. Низковолос // Визуализация в клинике. — 1998. — № 7. — С. 6–10.
14. *Polonsky U. Z.* Using of computational magneto-resonance tomography in functional stereotactic operations with multiple vectoring / U. Z. Polonsky // Visualization in Clinic. — 2002. — Vol. 20. — P. 9–15.

Материал поступил в редакцию 10.11.2011 г.

УДК 616.89

© О. Н. Кушнир, 2012

## ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОРТФОЛИО В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ ВРАЧА-ПСИХИАТРА В ИНТЕРНАТУРЕ И КЛИНИЧЕСКОЙ ОРДИНАТУРЕ НА КАФЕДРЕ ПСИХИАТРИИ

### INTRODUCTION OF PORTFOLIO TECHNOLOGY INTO THE POSTGRADUATE EDUCATIONAL PROCESS OF INTERNSHIP AND RESIDENCE PROGRAM IN PSYCHIATRY

О. Н. Кушнир

O. N. Kushnir

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia

Контакт: Кушнир Ольга Николаевна. kpnam@rambler.ru

Представлены результаты введения технологии портфолио в процесс обучения интернов и клинических ординаторов кафедры психиатрии и наркологии СЗГМУ (бывш. СПбГМА) им.

И. И. Мечникова. Описан алгоритм введения, проанализированы основные проблемы в процессе внедрения данного метода. Предложен вариант оценки портфолио с учетом перехода на компетентностный подход подготовки врачей-психиатров в интернатуре и клинической ординатуре.

**Ключевые слова:** компетенции, портфолио, послевузовская подготовка, врачи-психиатры.

The article suggests the results of introduction of technology of a portfolio into the process of training psychiatrists in internship and residency at the department of psychiatry and narcology of North-West State Mechnikov Medical University. Here is the algorithm of introduction is described, the basic issues during the installation of the method are analyzed. The new method of evaluation of the efficacy of portfolio technology is offered in transition time of introducing competency approach in the training course of psychiatrists in internship and clinical residency.

**Key words:** the competence, a portfolio, postgraduate education, psychiatrists.

**В**ведение. В настоящее время широкое внедрение научных технологий в сферу медицинского обслуживания населения кардинально не только изменило условия трудового процесса, но и высоко подняло планку предъявляемых на рынке труда требований к выпускникам высших учебных заведений [3]. Внедрение в сфере здравоохранения новых федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования на основе компетентностного подхода обязывает готовить медицинских специалистов с высоким уровнем теоретической подготовки по врачебной специальности, способных решать профессиональные задачи, принимать ответственные решения, находить выход из нештатных ситуаций, способных к личностному саморазвитию, самосовершенствованию и профессиональному росту в течение всей жизни. Современный врач должен быть готов быстро и эффективно реагировать на современные достижения медицинской науки, обладать клиническим мышлением, широкой эрудицией и навыками оптимальной оценки ситуации, способностью внедрять новые технологии в практическое здравоохранение [2]. С 2010 года подготовка интернов осуществляется только на базе образовательных учреждений высшего профессионального образования и научных организаций, имеющих соответствующие лицензии. В связи с этим существенно увеличилось и количество интернов, обучающихся на клинических кафедрах, и нагрузка на профессорско-преподавательский состав. Поэтому важная роль в учебной работе учащихся отводится самостоятельной работе учащихся. Правильно организованная самостоятельная работа не только способствует усвоению учебного материала, приобретению навыков и умений будущей профессиональной деятельности, но и формирует потребность в постоянном самосовершенствовании, личностном развитии, формирует творческое мышление [1].

Организация самостоятельной работы невозможна без внедрения инновационных технологий обучения. Одним из инновационных методов обучения при организации самостоятельной работы обучающихся является метод портфолио.

**Цель исследования:** оценить возможности использования технологии портфолио в обучении интернов и клинических ординаторов на кафедре психиатрии и наркологии.

**Материалы и методы исследования.** Внедрение технологии портфолио проводилось на базе кафедры психиатрии и наркологии СПбГМА им. И. И. Мечникова в 2010–2011 гг. Общее количество участников: 12 интернов и 2 клинических ординатора первого года обучения. Средний возраст участников от 23 до 36 лет. Лица в возрасте от 23 до 26 лет составляли 85,7% участников. Все учащиеся не имели опыта работы с технологией портфолио и имели лишь смутное представление о данном методе. Опрос сотрудников кафедры также показал, что преподаватели не знакомы с данным методом и его возможностями в использовании в учебном процессе.

Процесс внедрения технологии портфолио состоял из следующих этапов.

**1-й этап.** Мотивация и целеполагание по созданию портфолио.

На этом этапе была представлена лекция-презентация для преподавателей о сущности и возможностях использования технологии портфолио в образовательном процессе. Объяснялись цели использования данного метода, обсуждались тип и примерная структура, обязательные рубрики портфолио.

При выборе типа портфолио мы руководствовались следующими целями: проследить и оценить динамику профессионального роста учащихся, их достижения в процессе обучения, в зависимости от полученных результатов скорректировать организацию учебного процесса, формы и методы обучения. На основании поставленных целей использованию был выбран портфолио развития (процесса).

**2-й этап.** Разработка структуры материалов портфолио и инструкции по заполнению. Структура портфолио состояла из обязательных и произвольных разделов. В обязательные разделы портфолио были включены:

1. Введение. Должно содержать краткое описание деятельности, отраженной в портфолио. В этот раздел помещается индивидуальный план интерна (ординатора) с перечнем лечебной работы, теоретической подготовки и дисциплин, которые он должен освоить. В индивидуальном плане также указывается список основной и дополнительной литературы по специальности.

2. График-органайзер. Содержит расписание занятий и календарно-тематический план лекций и практических занятий.

3. Теоретическая подготовка по основной специальности. Включает конспекты лекций, семинаров, практических занятий, презентации, научные статьи, материалы из Интернета, понятийно-терминологический словарь («что бы это значило?»).

4. Мой практический опыт. В этом разделе находится перечень практических навыков и умений по специальности, инструкции и распоряжения администрации стационара по технике безопасности, ведению и оформлению историй болезни, оформлению недобровольной госпитализации. В этот раздел интерны и ординаторы также помещают доклады своих больных на клинических разборах с подробным анализом патологии и развернутым обоснованием диагноза, описания первичных приемов больных с разной патологией, выписные, переводные, посмертные эпикризы, документы о продлении временной нетрудоспособности, инвалидности, документы для подачи в судебные органы о продлении и снятии принудительного лечения, документы для оформления недееспособности, недобровольной госпитализации, для перевода в психоневрологические интернаты.

5. Теоретическая подготовка по смежным и фундаментальным дисциплинам. Включает конспекты лекций и практических занятий по неврологии, психотерапии, нейрофизиологии, медицинской психологии, морфологии, иммунологии, биохимии, генетике, общественному здоровью и организации здравоохранения.

6. Участие в научно-практических конференциях, съездах, симпозиумах, конгрессах.

7. Рефлексивная рубрика. Пример: Что нового я узнал о себе? Что мне мешает в работе с больными, с коллегами? Какие навыки мне необходимо развивать? Вопросы, оставшиеся без ответа. Рефлексивные рубрики заполняются в процессе занятий с медицинским психологом и в процессе прохождений тренинга коммуникативных навыков.

**3-й этап.** Планирование деятельности по сбору, оформлению и подготовке материалов. На этапе подготовки, сбора материалов портфолио нам пришлось столкнуться с некоторыми типичными ошибками, допущенными при его составлении. Очень часто учащиеся стремятся собрать как можно больше материалов, пытаются вложить в портфолио распечатки монографий, учебников и т. д. Часто приходится сталкиваться с «плагиатом», когда интерны копируют друг у друга самостоятельные работы, иногда с орфографическими ошибками и опечатками, что существенно облегчает куратору выявление подделок. Некоторые интерны воспринимают портфолио как дополнительную ненужную нагрузку, жалуются на отсутствие времени для его составления, загруженность клинической работой и т. д. Иногда встречается проблема систематизации материала, когда учащиеся не могут решить в какой раздел следует вложить ту или иную информацию, или отсутствует логика в заполнении

разделов и поэтому материалы располагаются хаотично. И, наконец, говоря о трудностях введения технологии портфолио, нужно особенно подчеркнуть проблему, касающуюся отношения преподавателей к созданию портфолио. Некоторые кураторы считают портфолио личным делом учащихся, не вовлечены в процесс сбора материалов, не интересуются его содержанием. Такое положение дел приходилось исправлять методом убеждения на кафедральных совещаниях.

Успешность внедрения технологии портфолио во многом зависит от четкости инструкций для ординаторов и интернов по его формированию. В зарубежной практике каждый университет создает собственное руководство по заполнению портфолио на основе типовых портфолио, выпущенных национальным Министерством образования. В США разработчиком портфолио может выступить отдельный университет, однако процесс его проверки и внедрения курируется Департаментом образования штата. В инструкции должны быть четко сформулированы цели использования портфолио, возможности этого метода, объяснены преимущества составления портфолио. Каждому слушателю должно быть понятно, зачем нужно создавать портфолио. Необходимо пояснить, что портфолио может стать важным этапом подготовки к экзамену и одним из компонентов, определяющим общую оценку на экзамене. Возможно (и это особенно важно), портфолио станет одним из интересных средств и результатов всего курса профессиональной подготовки; возможно, обучающийся сможет получить за него дополнительные баллы или зачет по той или иной теме или по всей дисциплине. Учащийся должен знать, что портфолио — это его собственность, он может его использовать для дальнейшей самостоятельной работы и продолжения профессионального обучения. При этом информация в портфолио может меняться, переконструироваться, можно создавать новые файлы, изымать лишние. В дальнейшем, после окончания обучения, портфолио можно видоизменять в зависимости от целей, предназначения или изменения профессионального статуса. Обязательно обсуждается состав портфолио, содержание основных, произвольных и рефлексивных рубрик. Поощряется любая творческая активность, слушатель сам отбирает документы для отдельных разделов.

**4-й этап.** Выработка критериев оценивания материалов портфолио и определение сроков сдачи.

В качестве критериев оценки портфолио мы использовали критерии, предложенные А. Я. Чепурных, Е. В. Слобожаниновой для студентов клинических кафедр медицинских вузов [4]. Авторы предложили использовать следующие критерии:

- аккуратность, конструктивность выполнения;
- факторы, отражающие понимание материала;

- полнота изучаемого материала;
- факторы рефлексии и самооценки;
- творчество;
- факторы, отражающие развитие автора;
- наглядность;
- применимость знаний на практике;
- перспективность результатов.

Однако, по нашему мнению, только этих требований недостаточно, чтобы оценить про-

гресс профессиональных достижений на этапе послевузовского образования. Поэтому для разработки критериев оценки портфолио для интернов/клинических ординаторов мы использовали шесть основных компетенций для всех медицинских специальностей Совета по Аккредитации Высшего медицинского образования США (ACGME) [5, 6] и 13 специальных компетенций по психиатрии [7] (табл. 1).

Таблица 1

#### Общие и психиатрические компетенции ACGME (США)

Основные компетенции	Психиатрические компетенции
1. Оказание медицинской помощи. 2. Профессионализм. 3. Коммуникативные навыки. 4. Общие медицинские знания. 5. Профессиональный рост, основанный на знаниях и опыте (анализ клинического опыта, использование высоких технологий, обучение студентов). 6. Деятельность в области организации, финансирования и распределения ресурсов здравоохранения.	1. Предварительный осмотр и диагностика. 2. Разработка плана ведения больного. 3. Клиническая психиатрия. 4. Биопсихосоциальная составляющая. 5. Психотерапия. 6. Методы лечения психически больных. 7. Работа с родственниками и семьей. 8. Самостоятельное обучение и личностный рост. 9. Обучение студентов и навыки презентации. 10. Законодательство и правовые акты. 11. Профессиональная коммуникация. 12. Нейропсихиатрия. 13. Психиатрия кризисных ситуаций.

Так как эти компетенции были разработаны для резидентов и рассчитаны на четырехгодичное обучение, мы отобрали только те, которые возможно отразить в портфолио:

- оказание медицинской помощи;
- общие медицинские знания и клиническая психиатрия;
- методы лечения психически больных;
- деятельность в области организации, финансирования и распределения ресурсов здравоохранения;
- законодательство и правовые акты в области психиатрии (табл. 2).

Оценка портфолио производилась экзаменационной комиссией из профессорско-пре-

подавательского состава кафедры психиатрии и наркологии и независимым экспертом — главным врачом психиатрической больницы Святого Николая Чудотворца.

Результаты исследования и их обсуждение. К итоговой аттестации для оценки были представлены 9 портфолио интерна. Два ординатора 1 года представили портфолио для промежуточной аттестации. Оценка портфолио производилась по 5-балльной системе. Максимальное возможное количество баллов 60.

В результате итоговые оценки портфолио составляли от 30 до 56 баллов. Средний итоговый балл составил — 3,5. Распределение средних баллов по отдельным критериям представлено в табл. 3.

Таблица 2

#### Критерии оценки портфолио интерна/клинического ординатора по специальности «психиатрия»

Критерии оценки	Баллы	Комментарии
1. Аккуратность, наглядность		
2. Наличие обязательных рубрик		
3. Полнота изучаемого материала		
4. Рефлексия и самооценка		
5. Творчество и самостоятельность Наличие дополнительных рубрик		
6. Применимость на практике и полезность материала		
7. Факторы, отражающие понимание материала		
8. Оценка компетенций по материалам портфолио		
8.1. Оказание медицинской помощи		
8.2. Общие медицинские знания и клиническая психиатрия		
8.3. Методы лечения психических больных		
8.4. Деятельность в области организации, финансирования и распределения ресурсов здравоохранения		
8.5. Законодательство и правовые акты в области психиатрии		
ИТОГО		



Таблица 3

*Распределение средних баллов по отдельным критериям при оценке портфолио*

Критерии оценки	Баллы
1. Аккуратность, наглядность	3,8
2. Наличие обязательных рубрик	4,0
3. Полнота изучаемого материала	3,6
4. Рефлексия и самооценка	1,9
5. Творчество и наличие дополнительных рубрик	2,8
6. Применимость на практике и полезность материала	3,8
7. Факторы, отражающие понимание материала	3,7
8. Оценка компетенций	
8.1. Оказание медицинской помощи	3,9
8.2. Общие медицинские знания и клиническая психиатрия	3,8
8.3. Методы лечения психических больных	3,9
8.4. Деятельность в области организации, финансирования и распределения ресурсов здравоохранения	3,6
8.5. Законодательство и правовые акты в области психиатрии	3,3
ИТОГО	3,5

Как видно из табл. 3, ниже всего экзаменаторы оценили критерии рефлексии и самооценки – 1,9 балла, творчество и наличие дополнительных рубрик – 2,8. Это свидетельствует о неумении учащихся оценивать и анализировать собственный опыт, задумываться о причинах неудач и ошибок, недостаточной творческой активности и мотивации к получению более глубоких и разносторонних знаний.

При оценке компетенций оказалось, что хуже всего интерны ориентируются в вопросах законодательства и правовых актов в области психиатрии (средний балл 3,3) и в вопросах организации, финансирования и распределения ресурсов здравоохранения (средний балл 3,6). Это явилось поводом для обсуждения на методических совещаниях, внесения изменений в учебный процесс.

#### **Выводы.**

1. Разработанная структура портфолио интерна/клинического ординатора по специальности «психиатрия» позволяет спланировать и организовать самостоятельную работу интернов, способствует формированию умения организовать собственную учебную деятельность, обобщать и систематизировать знания.

2. Портфолио интерна/клинического ординатора стимулирует творческую активность учащихся, формирует навыки исследовательской деятельности, стимулирует к самостоятельному поиску информации, помогает развивать критическое мышление.

3. Разработанные критерии оценки портфолио интерна/клинического ординатора позволяют контролировать деятельность учащихся, помогают оценить уровень овладения ими профессиональными компетенциями.

4. Портфолио интерна/клинического ординатора может использоваться как метод самостоятельного обучения и как дополнительный метод оценки результатов, наряду с традици-

онным экзаменом по специальности, тестированием.

5. Внедрение технологии портфолио в процесс подготовки в интернатуре и клинической ординатуре позволило выявить проблемы в усвоении учебного материала, скорректировать и усовершенствовать учебный процесс.

Таким образом, метод портфолио совместно с другими инновационными педагогическими технологиями организации учебного процесса призван обеспечить более высокий уровень компетенции и организации знаний у врачей-психиатров, который позволит им принимать эффективные решения в своей профессиональной деятельности.

#### **Литература**

1. Образовательный стандарт послевузовской профессиональной подготовки специалистов с высшим медицинским образованием по специальности 040115 Психиатрия. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2003. – 177 с.

2. Прокопьев М. Н. К вопросу об инновационном подходе в организации самостоятельной работы студентов медицинского ВУЗа / М. Н. Прокопьев // *Фундаментальные исследования*. – 2009. – № 9. – С. 68–70.

3. Прокопьев М. Н. Педагогические технологии в совершенствовании и развитии самостоятельной работы студентов / М. Н. Прокопьев // *Успехи современного естествознания*. – 2010. – № 5. – С. 80–82.

4. Чепурных А. Я. Портфолио, как способ организации самостоятельной работы студентов на кафедре пропедевтики внутренних болезней в технологии развития критического мышления / А. Я. Чепурных, Е. В. Слободянинова // *Современные проблемы качественного образования в высшей школе: материалы межрегиональной межвузовской научно-практической конференции 1 февраля 2007 г.* / под ред.

И. 5. ACGME Outcome Project Website: ACGME, General Competencies Definition, Version 1.3, 1999. Available at <http://www.acgme.org/outcome/>

6. Accreditation Council for Graduate Medical Education: ACGME Outcome Project Timeline, 2003. Available at <http://www.acgme.org/>

[outcome/project/timeline/TIMELINE\\_index\\_frame.htm](http://www.acgme.org/outcome/project/timeline/TIMELINE_index_frame.htm)

7. Jasper M. A. The potential of the professional portfolio for nursing / M. A. Jasper // J. of Clin. Nursing. — 1995. — Vol. 4. — P. 249–255.

Материал поступил редакцию 15.11.2011

УДК 614.2

© М. А. Лисняк, Н. А. Горбач, 2012

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА ВУЗОВ

### CURRENT STATE OF MENTAL HEALTH OF THE FACULTY OF HIGH SCHOOLS

М. А. Лисняк, Н. А. Горбач

M. A. Lisnjak, N. A. Gorbach

*Сибирский юридический институт МВД России, г. Красноярск, Россия*

*Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск, Россия*

*The Siberian legal institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Krasnoyarsk, Russia*

*Krasnoyarsk State Medical University of prof. V. F. Vojno-Jasensky, Krasnoyarsk, Russia*

Контакт: Лисняк Марина Анатольевна. [lisnyakm@mail.ru](mailto:lisnyakm@mail.ru)

В статье дан обзор современной литературы по проблеме психического здоровья преподавателей вузов. Показано, что проблема изучения психического здоровья профессорско-преподавательского состава вузов продолжает сохранять свою актуальность. Требуют дальнейшей проработки вопросы синдрома эмоционального выгорания и профессиональной деформации преподавателей, как факторов, негативно сказывающихся на их здоровье и успешности профессиональной деятельности. Делается вывод о необходимости в рамках нового научного направления — охрана здоровья участников образовательного процесса высшей школы — обозначить такой его компонент, как обеспечение психологического благополучия профессорско-преподавательского состава.

**Ключевые слова:** преподаватели вузов, здоровье, психическое здоровье, профессиональная деформация, эмоциональное выгорание.

The paper reviews recent literature on mental health of university teachers. It is shown that the studying the mental health of university teaching staff continues to maintain its relevance. It is necessary to study the issues of emotional burnout and occupational strain of teachers as negative factors affecting their health and professional success. It is concluded that there is a need to include the support of psychological well-being of the faculty in the system of health protection in high schools.

**Key words:** university teachers, mental health, occupational strain, emotional burnout.

В современных условиях России социальная значимость здоровья возрастает, так как в стране долгое время господствовал остаточный подход к пониманию проблем здоровья. В то же время происходящие социально-политические изменения, нарастающие негативные явления в социальной и экономической сферах общества, расслоение населения, трансформация всей системы здравоохранения, нарушение экологического равновесия, социальная стратификация, хронический стресс и психологическая неуверенность в завтрашнем дне у большинства граждан, а также другие факторы не способствовали улучшению общественного здоровья и увеличивали потребность в медицинских услугах [1, 2].

В связи с ухудшением здоровья нации медицинские работники, психологи и педагоги стали активно изучать и обсуждать проблемы

состояния здоровья участников образовательного процесса, здоровьесберегающие методы обучения и педагогические технологии. В первую очередь внимание исследователей привлекли проблемы сохранения здоровья обучаемого контингента [3–7], в гораздо меньшей степени проявлялся интерес к здоровью преподавателей [8, 9]. Вместе с тем, как указывает Н. Н. Малярчук [10], педагогическая деятельность объективно обладает здоровьесберегающим потенциалом, а низкий уровень здоровья педагога ограничивает продуктивность его профессиональной деятельности, что негативно влияет на эффективность учебно-воспитательного процесса. В этом контексте возросла роль преподавателя и стало актуальным его состояние здоровья. Особый интерес представляет психическое здоровье преподавательского корпуса, так как оно быстрее всего

повлияет на результат профессиональной деятельности.

В «Словаре практического психолога» [11, с. 175] дано следующее определение психического здоровья: «состояние душевного благополучия, характеризующееся отсутствием болезненных психических явлений и обеспечивающее адекватную условиям окружающей среды регуляцию поведения и деятельности». Там же дается расшифровка психического здоровья и выделяются следующие его критерии: 1) соответствие субъективных образов отражаемым объектам действительности и характера реакций (внешним раздражителям, значению жизненных событий); 2) адекватный возрасту уровень зрелости личностной, эмоционально-волевой и познавательной сфер; 3) адаптивность в микросоциальных отношениях; 4) способность самоуправления поведением, разумного планирования жизненных целей и поддержания активности в их достижении. При этом подчеркивается, что определение критериев психического здоровья – сложная комплексная проблема философии, социологии, психологии и медицины.

Б. С. Братусь [12] выделяет три уровня психического здоровья: 1) личностный уровень (смысловой, определяющийся качеством смысловых отношений человека); 2) индивидуальный уровень (психическое здоровье, оценка, зависящая от способностей человека к построению адекватных способов реализации смысловых устремлений); 3) уровень психофизиологического здоровья, определяющийся особенностями внутренней, мозговой, нейрофизиологической организации психической деятельности человека.

Г. С. Никифоров [13] рассматривает как новое научное направление в отечественной психологии – психологию здоровья, ее основные понятия, предмет, объект и методы исследований. Само понятие здоровья трактуется автором как системный феномен. Автор определяет критерии психического и социального здоровья, освещает вопросы психологического обеспечения профессионального здоровья и долголетия человека, дает рекомендации по ведению здорового образа жизни. Детально исследуя проблему психологии здоровья, автор подчеркивает, что здоровье и болезнь – результаты взаимодействия биологических, психологических и социальных факторов.

М. Ф. Секач [14] анализирует социально-психологические факторы, определяющие состояние здоровья человека.

А. П. Парахонский, Е. А. Венглинская (2008) [15], характеризуя психолого-педагогическую деятельность преподавателя в условиях информатизации обучения, отмечают, что «в своей деятельности по подготовке специалистов педагог должен придерживаться следующих функциональных компонентов: гностическо-

го, проектировочного, конструктивного, организаторского и коммуникативного и решать следующие задачи: вовлекать каждого студента в активный познавательный процесс, позволяющий применить приобретенные знания на практике; развивать коммуникативные умения студентов при совместной работе по анализу и решению проблем; формировать умения грамотной работы с информацией, сбора и анализа фактов, аргументировать собственное мнение по проблеме и делать необходимые обобщения».

Действительно, образовательный процесс во многом определяется личностью педагога, его индивидуальными особенностями. По сути своей это многоаспектная коммуникация преподавателя с другими участниками образовательного пространства (студентами, учебно-вспомогательным персоналом, администрацией). От успешности данной коммуникации напрямую зависит качество образования в вузе. Следовательно, подобная деятельность предъявляет повышенные требования к личности преподавателя и к состоянию его психического здоровья, диктуя необходимость, в первую очередь, ответственности за принимаемые решения, эмоциональной уравновешенности и стрессоустойчивости.

М. И. Плугина (2009) [16], ссылаясь на ряд авторитетных ученых, пишет, «как показывают научные исследования и практика, не всегда возникающие трудности и проблемы связаны непосредственно с профессиональными знаниями, умениями, навыками. Очень часто источник этих барьеров находится в сфере личностных образований: эмоциональные состояния; недостаток волевой регуляции; возрастные кризисы и последствия, связанные с этим; отсутствие четкой жизненной перспективы; плохое здоровье; низкий уровень социально-психологической компетентности; неадекватная самооценка; неумение управлять своими психическими состояниями и преодолевать психологические барьеры и пр.».

Кроме того, педагогическая деятельность чревата профессиональной деформацией профессорско-преподавательского состава. Т. В. Степкина (2007), анализируя влияние профессиональной деформации на психологические особенности самопонимания преподавателей вуза [17], установила, что для преподавателей вуза характерны следующие ее виды: деформация на уровне частных компонентов самопонимания (профессиональное равнодушие, формальное отношение к выполнению функциональных обязанностей, затруднения с интерпретацией внешнего мира, конформность, самообесценивание себя как специалиста); деформация на уровне структуры самопонимания (ригидность личности, шаблонность мышления и действия, перенос большой доли профессиональных действий, стереотипов и

установок на поведение вне работы, принятие роли «учителя»).

А. К. Колеченко [18] были обозначены факторы, которые негативно влияют на психическое здоровье и провоцируют невротические реакции у учителей: низкий уровень их психологической культуры, недостаточное развитие коммуникативных способностей и навыков самоорганизации (это во многом обуславливает стиль взаимоотношений с учащимися), а также индивидуальные психофизиологические свойства (слабый тип нервной системы), недостаточная профессиональная подготовленность (низкий уровень компетентности и неспособность к новаторству), наконец, большая педагогическая нагрузка.

Исследование личностных особенностей учителей, проведенное А. П. Исаевым и соавт. [9], показало, что большинство из них имеют высокий уровень тревожности (63,0%), а 16,0% — предельные показатели (более 60 баллов по Ч. Спилбергеру). Высокий уровень тревожности мешает эффективной трудовой деятельности, личной самореализации человека, служит одной из главных причин психосоматических заболеваний.

Профессиональная деформация может быть следствием нарушения процесса адаптации. По мнению А. Г. Фролова и соавт., детально проанализировавших проблемы адаптации преподавателя к профессионально-педагогической деятельности в высшей школе [8], у начинающего преподавателя вуза предполагается наличие психологической, социальной, дидактической, методической, научной, специфичной, воспитательной, биологической, физиологической, экономической, бытовой, политической, правовой, этнической, климатогеографической видов адаптации. Безусловно, не все перечисленные виды адаптации равноценны для продуктивной педагогической деятельности. На первое место следует поставить адаптацию психологическую и социальную. Применительно к высшей школе социальной средой для начинающего преподавателя являются педагогические коллективы кафедр, факультетов, вузов, которые должны обеспечить «приобщение, взаимодействие, согласование» к ней каждого конкретного преподавателя [8].

На психологическую адаптацию преподавателя вуза существенно влияет профессиональный стресс. Он возникает в связи с трудовой деятельностью, так как большинство современных людей работают и проводят на рабочем месте значительную часть своего времени. Исследователи в области профессионального здоровья считают, что в профессиональной сфере субъект сталкивается с множеством специфических стрессоров, большинство из которых действуют непрерывно и длительно, вызывая переутомление, общие и профессиональные заболевания, преждевременное старение и

даже деформацию личности. Многие профессии предполагают столкновение работника с экстремальными ситуациями, что усугубляет действие постоянных стрессоров и неблагоприятно сказывается на здоровье [13, с. 204; 14].

Ганс Селье понимал стресс как неспецифический ответ любого живого организма на воздействие вредного внешнего агента. Он открыл общий адаптационный синдром, описывающий характерную защитную реакцию организма на любое затруднение или экстраординарное воздействие. По своей сути эта реакция отражает экстренную мобилизацию внутреннего «запаса» сил организма для того, чтобы преодолеть препятствие или защититься от вредоносного влияния. Это более чем полезная витальная способность, позволяющая выживать в постоянно изменяющейся среде, в том числе в экстремальных условиях [19].

Парадокс заключается в том, что жизненно важная и полезная способность становится одним из самых частых и значимых факторов развития многих хронических заболеваний. По мнению ученых, проблема в том, что стресс приобрел затяжной характер и пусковой фактор сместился из физической сферы в сферу психическую, стал преимущественно эмоциональным. Известно, что большинство стрессогенных факторов относится к коммуникативным. Человеческое общение по своей природе является конфликтогенным [13, с. 204]. Для профессорско-преподавательского состава вузов конфликтогенность общения с обучаемыми обусловлена тем, что им приходится выполнять ряд административных функций, например, организовывать работу студентов на учебных занятиях.

Информационные факторы стресса связаны со структурой деятельности, наиболее важны степень алгоритмизации и эвристичность. С эвристичностью, т. е. творческим началом в педагогической деятельности дела ситуация достаточно благополучная, преподаватель может вносить инновационные элементы в свою работу, это даже поощряется администрацией вуза. В то же самое время, от него не требуется проводить каждый урок в новой оригинальной форме. Сложнее дела обстоят с алгоритмизацией преподавательского труда. По мнению Б. В. Овчинникова и А. И. Колчева [20, с. 208], наибольшую сложность представляют виды деятельности, в которых способы решения профессиональных задач, в принципе неопределенны, многообразны, ситуативны, а алгоритмы содержат только промежуточные и конечные цели. Работа профессорско-преподавательского состава в целом соответствует приведенному выше определению. Ставится задача: обучить студента определенной учебной дисциплине, другими словами, сформировать у него некий запас знаний, умений и навыков, конечной целью этого обучения обозначается

итоговый контроль в виде зачета или экзамена. Способы решения данной задачи различны, во многом зависят от мотивации обучаемых, времени предусмотренного учебным планом, индивидуального выбора педагогом методов обучения.

Низкая степень алгоритмизации педагогического процесса тесно связана со снижением возможности персонального контроля, который является одной из средовых детерминант психического здоровья [21, с. 374]. Контроль состоит из двух основных элементов: возможности решать и действовать по собственному усмотрению, а также способности предвидеть последствия действий. Отсутствие второго элемента создает специфическую форму неконтролируемости: человек может принимать решения и действовать, но не может предсказать последствия этих решений и действий. Не зная последствий поведения, нельзя контролировать то, что произойдет.

Вузовские педагоги, впрочем, как и любые другие, в принципе не могут точно предсказывать последствия своих профессиональных действий, так как работают с живыми людьми. Каждый обучаемый является индивидуальностью, он преломляет действия обучающего через призму своей личности, свой жизненный опыт. В связи с этим результат обучения, который продемонстрирует в итоге обучаемый, может значительно отличаться от запланированного преподавателем. При определенном стаже работы может накапливаться некоторое разочарование в профессии, отмечаются первые признаки синдрома эмоционального выгорания, который является одной из самых серьезных проблем в психологическом благополучии преподавателей.

Проблема профессионального стресса среди педагогических кадров актуальна во всех странах. Опрос около 9 тысяч человек в университетах Австралии с целью исследования профессионального стресса показал, что профессорско-преподавательский состав испытывает большее психологическое напряжение и менее удовлетворен своей работой, чем другие категории вузовских сотрудников [22].

Значимость этого факта подтвердили и японские ученые. Они обследовали 406 университетских работников, и пришли к выводу о необходимости создания в университетах системы охраны психического здоровья с учетом характеристик каждого вида работы в вузе [23].

V. Catano (2010) и соавт. изучали данный феномен в канадских университетах, опросив 1440 сотрудников. Исследование показало, что 27% профессорско-преподавательского состава имеют профессиональный стресс, 13% респондентов указали, что испытывают высокий психологический дистресс, а 22% пожаловались на физические симптомы, связанные со стрессом [24].

Эмоциональное напряжение, связанное с педагогическим трудом, отмечают и другие зарубежные исследователи [25]. С этим согласны и отечественные авторы [26], обсуждая проблему профессионального здоровья педагога, они отмечают стрессы, гиподинамию и монотонию, психическую напряженность и утомление, информационные перегрузки и недостаток позитивных эмоциональных контактов, взаимонепонимание и недостаток в самовыражении. Преподавательский труд, по их мнению, связан с высокой мерой ответственности за принимаемые решения и их последствия; информационной неопределенностью; необходимостью позитивных взаимоотношений в педагогическом коллективе; нерегламентированным режимом труда [26].

Кроме того, педагогическая деятельность отличается значительной напряженностью и характеризуется «преимущественно интеллектуальными и эмоциональными нагрузками в условиях дефицита времени для переработки информации и повышенной ответственности за принимаемые решения» [27, с. 297–322]. Это приводит к развитию эмоционального стресса, который, в свою очередь, вызывает снижение трудоспособности и создает благоприятную почву для развития нервно-психических и соматических нарушений у лиц занятых в образовательном процессе.

O. Moreno-Abril и соавт. (2007) исследовали связь между психиатрической заболеваемостью и особенностями профессиональной деятельности [28]. Проведя анкетирование 498 неуниверситетских учителей в городе Гранаде, исследователи установили, что одной из профессиональных групп, в которых больше всего распространены психиатрические признаки, является группа школьных учителей. Авторы связали этот факт с большой рабочей нагрузкой, физическим нападением на учителей учеников, низкой оценкой труда со стороны начальства, низким удовлетворением от работы у педагогов. В России подобных исследований не проводилось.

С некоторой долей условности психоэмоциональные нагрузки на профессорско-преподавательский состав можно сравнить с нагрузками, испытываемыми учителями средних школ. И. В. Изаровская (2001) [29] приводит данные проведенных в последние годы комплексных социально-психологических исследований, которые показывают, что 85% учителей испытывают в школе состояние устойчивого стресса. Это является причиной нервных отклонений, в частности неврозов (по официальным данным, ими страдает около 70,0% учителей), а также различных соматических заболеваний, прежде всего — сердечно-сосудистой системы.

А. П. Исаевым и соавт. (1998) [9] на базе Челябинского МОУ № 481 было проведено психологическое обследование педагогов и были

диагностированы отдельные предболезненные признаки личностных нарушений, в частности почти у половины из них (37%) установлена высокая степень нервно-психической напряженности. Среди причин нервно-эмоционального напряжения выявлен ряд факторов, оказывающих стимулирующее и препятствующее влияние на обучение, а также на развитие и саморазвитие педагога. Поскольку эти факторы серьезно влияют на здоровье, следует отдельно их рассмотреть. Среди основных причин своего эмоционального напряжения педагоги называли: заработную плату (90%); условия жизни (90%); недостаток времени (60%); состояние здоровья (25%); проблемы в семье (15%). Как видно из приведенных данных, интерес к своему здоровью стоит лишь на четвертом по значимости месте. Человек, призванный в силу своей профессиональной деятельности формировать полноценно развитую личность и в интеллектуальном, и в нравственном, и в физическом плане, сам оказался психически не готовым к этому. Результаты, полученные авторами, свидетельствуют, что только 34% педагогов находятся в зоне психологического благополучия. Они способны справляться с любыми отрицательными воздействиями, как на психологическом, так и на физическом уровне. Около 40% учителей имеют умеренные расстройства. Чаще всего это связано с неумением управлять негативными мыслями и эмоциями. Вызывает опасение значительное количество больных учителей (26%), столько же учителей имеют серьезные эмоциональные нарушения, и им необходима медицинская и психологическая помощь [9].

Т. В. Форманюк [30] указывает, что «эмоциональность» заложена в самой природе преподавательского труда. В России феминизированность данной профессии в сочетании с бытовыми неурядицами и низкой оплатой труда ведет к фрустрированности. Это, в свою очередь, создает предпосылки к развитию различных нервно-психических заболеваний у педагогов. Тем не менее в системе образования трудится большое количество граждан.

По мнению П. Мучински (2004) [21], работа и профессиональное положение человека играют важнейшую роль, влияя на его чувство идентичности, самооценку и психическое благополучие. Люди работают не только из-за материального вознаграждения, но в большей степени из-за ощущения вовлеченности в общественное производство, личной востребованности в социуме. Особенно ярко это проявляется в публичных профессиях, к которым относится и преподавательская деятельность. Работа с людьми, как правило, эмоционально насыщена, что при определенных условиях чревато эмоциональным выгоранием.

Синдром эмоционального выгорания (в англоязычной литературе: «burnout» — сгорание,

выгорание, затухание горения) стал обсуждаться в литературе сравнительно недавно, с 70-х годов прошлого века. Впервые его применил Х. Фроуденбергер (H. Freudenberger, 1974) для описания деморализации, разочарования и крайней усталости у работников психиатрических учреждений [31]. Дальнейшие исследования показали, что подобные нарушения не редкость среди медицинских работников других специальностей, а также менеджеров, продавцов, учителей, т. е. среди работников, которые по долгу службы постоянно находятся в окружении людей и общаются с ними. С конца XX века эмоциональное выгорание активно изучается психологами и психiatрами [30–33]. К. Маслач и С. Джексон предложили модель, в соответствии с которой синдром эмоционального выгорания рассматривался как неблагоприятная ответная реакция на профессиональные стрессы, включающая три компонента: эмоциональное истощение, деперсонализацию и редукцию персональных достижений. Развитие синдрома эмоционального выгорания зависит от многих факторов. К условиям, способствующим развитию синдрома эмоционального выгорания, большинство авторов относят особенности профессиональной деятельности и индивидуальные характеристики самих работников. Часто эти факторы называют внешними и внутренними или личностными и организационными [31, 34].

В преподавательской деятельности внешними факторами выступают ненормированный рабочий день, интеллектуальные и эмоциональные перегрузки, невозможность в полном объеме прогнозировать результаты своего труда, относительно низкая заработная плата. К внутренним факторам относят низкую коммуникативную компетентность, отсутствие навыков саморегуляции, пессимистический взгляд на мир, слабую креативность. Как уже упоминалось выше, синдром эмоционального выгорания развивается при наличии определенного стажа педагогической деятельности.

Многие авторы отмечают, что существенное ухудшение психического и соматического здоровья (в том числе снижение уровня физической работоспособности) приходится на самый продуктивный для педагога возраст — 35–45 лет. Связано это с тем, что после 15–20 лет работы у многих педагогов заметно уменьшается (истощается) резерв социальной адаптации, в результате чего снижается профессиональная активность, возникают «педагогические кризисы» [29].

Таким образом, проблема изучения психического здоровья профессорско-преподавательского состава вузов продолжает сохранять свою актуальность. Требуют дальнейшей проработки вопросы синдрома эмоционального выгорания и профессиональной деформации преподавателей, как факторов, негативно ска-

зывающихся на их здоровье и успешности профессиональной деятельности. Кроме того, назрела необходимость в рамках нового научного направления — охрана здоровья участников образовательного процесса высшей школы, обозначить такой его компонент как обеспечение психологического благополучия профессорско-преподавательского состава.

### Литература

1. Решетников А. В. Эволюция и проблемы современной социологии медицины / А. В. Решетников // Экономика здравоохранения. — 2000. — № 5. — С. 6-45.
2. Решетников А. В. Методология исследований в социологии медицины / А. В. Решетников. — М., 2000. — 238 с.
3. Латышевская Н. И. Гендерные различия в состоянии здоровья и качестве жизни студентов / Н. И. Латышевская, С. В. Клаучек, Н. П. Москаленко // Здравоохранение Рос. Федерации. — 2004. — № 3. — С. 51-53.
4. Меркулова Р. А. К вопросу о причинах заболеваний студентов / Р. А. Меркулова // Здоровье, обучение, воспитание детей и молодежи в XXI веке: Мат-лы междунар. конгр. — М., 2004. — Ч. II. — С. 265-267.
5. Миннибаев Т. Ш. Актуальные вопросы университетской гигиены на современном этапе / Т. Ш. Миннибаев // Здоровье, обучение, воспитание детей и молодежи в XXI веке: Мат-лы междунар. конгр. — М., 2004. — Ч. II. — С. 272-275.
6. Михайлиди С. В. Факторы, влияющие на психическое здоровье студентов / С. В. Михайлиди // Здоровье, обучение, воспитание детей и молодежи в XXI веке: Мат-лы междунар. конгр. — М., 2004. — Ч. II. — С. 283-285.
7. Невирко Д. Д. Философия и социология здоровья: монография; Сибирский юридический институт МВД России / Д. Д. Невирко, Н. А. Горбач, В. И. Кудашов, А. В. Жарова. — Красноярск: Сибирский юридический институт МВД России, 2006. — 161 с.
8. Фролов А. Г. Адаптации преподавателя к профессионально-педагогической деятельности в высшей школе / А. Г. Фролов, С. А. Хомочкина, Г. У. Матушанский // Educational Technology & Society. — 2006. — № 9 (2). — С. 265-273.
9. Исаев А. П. Психософизиологический потенциал и физическое состояние человека в современных образовательных учреждениях (экология, валеология, педагогический менеджмент) / А. П. Исаев, С. И. Кубицкий, А. З. Мишаров. — Челябинск, 1998. // e-library.ru (дата обращения 18 октября 2009 г.).
10. Малярчук Н. Н. Культура здоровья педагога как профессиональный феномен / Н. Н. Малярчук // e-library.ru (дата обращения 10 августа 2010 г.).
11. Словарь практического психолога / Сост. С. Ю. Головин. — Минск: Харвест, 1997. — 800 с.
12. Братусь Б. С. Аномалии личности / Б. С. Братусь. — М., 1988. — 301 с.
13. Никифоров Г. С. Психология здоровья / Г. С. Никифоров. — СПб.: Питер, 2006. — 606 с.
14. Секач М. Ф. Психология здоровья / М. Ф. Секач. — М.: Академический проект: Гаудеамус, 2005. — 192 с.
15. Парахонский А. П. Характеристика психолого-педагогической деятельности преподавателя в условиях информатизации обучения / А. П. Парахонский, Е. А. Венглинская // Современные наукоемкие технологии. — 2008. — № 6. — www.gae.ru (дата обращения 05 сентября 2010 г.).
16. Плугина М. И. Акмеологический анализ противоречий профессионального становления преподавателей высшей школы / М. И. Плугина // Сб. научн. тр. СевКавГТУ. Серия «Гуманитарные науки». — 2009. — № 7. — http://www.ncstu.ru (дата обращения 08 сентября 2010 г.).
17. Степкина Т. В. Влияние профессиональной деформации на психологические особенности самопонимания преподавателей вуза: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.13 / Т. В. Степкина. — Астрахань, 2007. — 20 с.
18. Колеченко А. К. Психическое здоровье учителей и педагогические технологии / А. К. Колеченко // Проблемы педагогической валеологии: сб. науч. тр. — СПб., 1996. — С. 31-33.
19. Бухвостов А. В. Психологические особенности копинг-поведения сотрудников государственной противопожарной службы МЧС России: автореф. дисс. ... канд. психол. наук / А. В. Бухвостов. — СПб., 2004. — 26 с.
20. Психология профессионального здоровья / под ред. проф. Г. С. Никифорова. — СПб., 2006. — С. 208.
21. Мучински П. Психология, профессия, карьера / П. Мучински. — СПб., 2004. — С. 374.
22. Winefield A. H. Occupational Stress in Australian University Staff: Results From a National Survey / A. H. Winefield, N. Gillespie, C. Stough et al. // Int. J. of Stress Management. — 2003. — Vol. 10, Iss. 1, February. — P. 51-63.
23. Iwata Yasushi A study on the health and stress management of the administrative staff at the university / Iwata Yasushi, Koya Kishida, Shosuke Suzuki // International Congress Series. — 2006. — Vol. 1294. — P. 171-174.
24. Catano V. Occupational Stress in Canadian Universities: A National Survey / V. Catano, L. Francis, T. Halnes et al. // Int. J. of Stress Management. — 2010. — Vol. 17, Iss. 3, August. — P. 232-258.
25. Phillips S. J. Risk factors for work-related stress and health in head teachers / S. J. Phillips, D. Sen, R. McNamee // Occupational Medicine. — Vol. 58, № 8. — P. 584-586.
26. Масловская С. В. Здоровье как фактор развития профессиональной компетентности / С. В. Масловская, М. В. Фомина // Вестник ОГУ. — 2009. — № 1. — С. 81-86.

27. Психология профессионального здоровья. Учебное пособие / Под ред. проф. Г. С. Никифорова. — СПб., 2006. — С. 297–322.

28. *Moreno-Abril O.* Factors associated with psychiatric morbidity in Spanish schoolteachers / O. Moreno-Abril, Luna-del-Castillo, Juan de Dios et al. // *Occupational Medicine*. — 2007. — Vol. 5, № 3. — P. 194–202.

29. *Изаровская И. В.* Социально-валеологические проблемы современного образования / И. В. Изаровская // *Валеология*. — 2001. — № 3. — С. 30–31.

30. *Форманюк Т. В.* Синдром «эмоционального сгорания» как показатель профессиональной дезадаптации учителя / Т. В. Форманюк // *Вопросы психологии*. — 1994. — № 6. — С. 57–64.

31. *Водошнянова Н. Е.* Синдром выгорания: диагностика и профилактика / Н. Е. Водошнянова, Е. С. Старченкова. — СПб., 2005. — С. 30.

32. *Ронгинская Т. И.* Психические состояния: синдром выгорания в социальных профессиях / Т. И. Ронгинская // *Психол. журн.* — 2002. — № 3. — С. 85–95.

33. *Диагностика здоровья* / под ред. Г. С. Никифорова. — СПб., 2007. — С. 723.

34. *Орел В. Е.* Феномен «выгорания» в зарубежной психологии: эмпирические исследования. / В. Е. Орел // *Журнал практической психологии и психоанализа*. — 2001. — № 3. — <http://psyjournal.ru/j3p/pap.php?id=20010311>.

Материал поступил в редакцию 29.06.2011

УДК 378.048.2

© С. С. Малков, 2012

## МОТИВАЦИОННАЯ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА КАК СИСТЕМА ПОощРЕНИЯ И НАКАЗАНИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ИНСТИТУТА ОСТЕОПАТИИ

### MOTIVATIONAL POINT-BASED RATING SYSTEM AS THE REWARDS AND SANCTIONS SYSTEM FOR STUDENTS OF THE INSTITUTE OF OSTEOPATHY

С. С. Малков

S. S. Malkov

*Институт остеопатии СЗГМУ и СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия*

*Institute of Osteopathy of NWSMU & SPbSU, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: С. С. Малков. [info@osteopathie.ru](mailto:info@osteopathie.ru)

Проведены анализ и совершенствование существующей системы наказания и поощрения слушателей Института остеопатии. Предложена балльно-рейтинговая система оценивания слушателей института. В результате исследования автором выделены следующие принципы создания системы оценивания: 1) поощрение как оценочная доминанта; 2) при наказании слушателей необходимо подчеркивать не только отрицательные отношения, но и пробудить чувство совести, помочь осознать ошибку, активизировать желание исправить ее; 3) учитывать индивидуальные особенности слушателей; 4) вводить меньше запретов, и запреты должны быть понятными; 5) наказание и поощрение должны быть справедливыми и соответствовать поступкам. Также предложено использовать тест для оценки мотивации профессиональной деятельности (методика К. Замфир в модификации А. Реана) для отбора слушателей, желающих проходить обучение в Институте остеопатии.

**Ключевые слова:** остеопатия, наказание, поощрение, балльно-рейтинговая система, мотивация.

The analysis and perfection of existing system of punishment and encouragement of students of Osteopathy's institute is carried out. The rating system of estimation of students is offered. As a result of carrying out of research by the author following principles of creation of assessment system have been determined: 1) reward as an assessment keynote; 2) sanctioning of students. One should not only emphasize the negative aspects, but also wake up their conscience, help them realize their mistakes, and activate their desire to improve; 3) one should take into consideration personal characteristics of the listeners; 4) bans should be few in number, and intelligible; 5) rewarding and sanctioning should be fair and adequate to students' behaviour. We propose to use the test to assess motivation of professional activities (technique of K. Zamfir's modified by A. Rean) for selection of students wishing to be educated at the Institute of Osteopathy.

**Key words:** osteopathy, sanctions, rewards, point-based rating system, motivation.

**В**ведение. Мотивационная сфера личности, как и другие структурные образования, проявляется во множестве качеств. От особенностей преобладающих мотивов зависит, какие именно свойства и качества личности будут формироваться легче, быстрее, а какие — с большими трудностями, медленнее.

Ситуации поощрения и наказания представляют собой особые случаи сложных психолого-педагогических ситуаций, характеризующиеся необходимостью регуляции отношений, внесения в них определенных точно дозированных изменений, иными словами — их педагогической коррекции.



**Цель исследования:** создать систему наказания и поощрения для слушателей Института остеопатии СЗГМУ и СПбГУ, основываясь на законах личностной и общественной мотиваций.

**Материалы и методы исследования:**

- рассмотреть мотивацию личности и основные теории мотивации;
- изучить особенности мотивации учебной деятельности и познавательной активности;
- проанализировать зарубежный опыт мотивации слушателей;
- дать характеристику Института остеопатии СЗГМУ и СПбГУ;
- исследовать особенности системы наказания и поощрений слушателей Института остеопатии СЗГМУ и СПбГУ;
- предложить пути совершенствования системы мотивации слушателей Института остеопатии СЗГМУ и СПбГУ.

**Результаты исследования.** В результате исследования контингента слушателей и особенностей преподавания автором выделены следующие условия для создания системы наказания и поощрения:

- 1) поощрение как оценочная доминанта;
  - 2) наказания слушателей, подчеркивать не только отрицательные отношения, но и пробудить чувство совести, помочь осознать ошибку, активизировать желание исправить ее;
  - 3) учитывать индивидуальные особенности слушателей;
  - 4) следует вводить меньше запретов, и они должны быть понятными;
  - 5) наказание и поощрение должны быть справедливыми и соответствовать поступкам.
- Учебная деятельность является полимотивированной, что предполагает поиск и ва-

рирование стимулов деятельности каждого слушателя, включение в их число стимулов, положительно влияющих на усвоение знаний, на формирование умений и навыков, на приобретение определенных личностных свойств.



Схема. Стимулы деятельности, оказывающие влияние на деятельность слушателя

На схеме приведены стимулы деятельности, которые оказывают влияние на деятельность обучающегося в институте.

Поощрение в системе мотивации понимается как система мер, направленная на побуждение, стимулирование слушателей к активному участию в учебной, научной, общественной деятельности Института остеопатии.

Поощрение является средством признания заслуг слушателя со стороны преподавательского коллектива, а также администрации института. Поощрение – стимул для более успешной деятельности других слушателей.

Дисциплинарное взыскание представляет собой обязанность слушателя понести наказание за виновное, противоправное неисполнение своих обязанностей.

В результате проведенного исследования авторами разработана рейтинговая система (технологическая карта) для поощрений и наказаний (табл. 1).

Таблица 1

Рейтинговая система (технологическая карта) для поощрений и наказаний

№ п/п	Показатель	Описание	Виды поощрений и наказаний	Начисляемые баллы
1	Формы поощрения	За достижения в учебе и внеучебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен автоматом по определенной дисциплине;</li> <li>• Понижение требований к допуску к экзаменам;</li> <li>• Освобождение от посещения межсеминарских занятий.</li> <li>• Освобождение от прохождения тестового контроля в течение года.</li> <li>• Освобождение от прохождения клинической практики.</li> <li>• Повышение итоговой оценки.</li> <li>• Льготы при посещении иностранных семинаров</li> <li>• Скидки при оплате обучения</li> </ul>	
2	Основания поощрения	Особенности и порядок разных форм поощрения	Участие в проведении занятий для младших курсов, научной работе.	+7
			Активная общественная деятельность, направленная на создание благоприятного имиджа института	+5
3	Критерии оценки поощрения	Дифференцированный подход при выборе формы поощрения определяется конкретными достижениями слушателей	Достижения, связанные с многократным проведением и участием в мероприятиях, организованных институтом (ассистирование на межсеминарских занятиях, лекциях, клинических разборах, клинической практике)	+4
			Достижения, связанные с активной помощью в организации мероприятий (симпозиумов, лекций, семинаров)	+3
			Посещение более 75% межсеминарских занятий	+5

3	Критерии оценки поощрения	Дополнительные баллы	Прохождение тестового контроля с максимально возможным баллом	+3 (за каждый тест)
			Участие в клиническом разборе пациента	+2
			Своевременное выполнение учащимися учебных и контрольных заданий	+1 (за каждый тестовый контроль и экзамен)
4	Механизм действия бонуса	Особенности использования заработанных баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>Бонус является индивидуальной формой поощрения без возможности передачи другому лицу.</li> <li>Бонусом можно воспользоваться при условии наличия положительной оценки, «неудовлетворительно» с помощью бонуса исправить нельзя.</li> <li>Преподаватель, староста группы, или зав. учебной частью должен подать ходатайство в письменной форме в адрес директора института с указанием причин поощрения не позднее чем за 10 дней до начала сессии</li> </ul>	
5	Формы дисциплинарных взысканий	К дисциплинарной ответственности могут привлекаться слушатели, совершившие дисциплинарный проступок	Невыполнение графика учебного процесса (пропуск цикла семинара по неуважительной причине)	–10
			Грубое обращение с преподавателями, обслуживающим персоналом, сокурсниками	–5
			Опоздание на занятия более трех раз без уважительной причины	–5
			Появление в учебном заведении в состоянии алкогольного, наркотического и токсического опьянения	–10
			Непосещение клинических баз в соответствии с утвержденным расписанием	–5 (за каждый пропуск)
			Посещение менее 50% межсеминарских занятий в течение полугодия	–5
			Посещение менее 25% межсеминарских занятий	–7

Наказание выступает одним из методов нравственного воспитания, способствующим преодолению и искоренению у слушателей вредных навыков и привычек поведения.

Рейтинговая система поощрений и наказаний позволяет слушателю быть более активным в деятельности института, уменьшает субъективизм преподавателя, стимулирует соревновательность в учебном процессе, что отражает объективно существующую конкуренцию, например, на рынке труда.

#### **Пояснения к рейтинговой системе.**

1. Кандидатуры для поощрения могут выдвигаться преподавателями, куратором, старостой группы
2. Согласование и утверждение кандидатур на представление их к поощрению осуществляется на педагогическом совете.
3. Допускается одновременное применение нескольких мер поощрения.
4. Слушатель имеет право использовать бонус для повышения итоговой оценки или в случае разрешения спорной ситуации при выставлении оценки на экзамене по истечении года.
5. Ходатайство о поощрении, в котором отражаются: непосредственный вклад слушателя или его конкретное участие в организации и проведении указанных мероприятий, а также его личных успехи и достижения в учебе, представляется письменно в соответствующую организацию Института остеопатии и утверждается на педагогическом совете. В период между

вышеназванными заседаниями вопрос о поощрении может быть рассмотрен в рабочем порядке заведующим учебной частью или директором института.

6. При определении дисциплинарного взыскания учитываются результаты учебы. Исключение из Института остеопатии слушателей производится с учетом мнения преподавателей на педагогическом совете и в соответствии с Законодательством РФ.
7. За проступки и преступления слушателей, совершенные ими во внеучебное время, институт ответственности не несет.
8. Не допускается применение методов физического и (или) психического насилия над слушателями.
9. Дисциплинарное взыскание объявляется приказом директора Института остеопатии.

За хорошую успеваемость, активное участие в общественной жизни института для слушателей устанавливаются следующие меры поощрения с учетом набранных баллов (табл. 2).

Поощрения объявляются в приказе директора, при необходимости доводятся до сведения всего коллектива и хранятся в личном деле обучающегося.

За нарушение слушателем обязанностей, предусмотренных положением о работе института, правилами внутреннего распорядка, к нему могут быть применены дисциплинарные взыскания (табл. 3).

Таблица 2

*Меры поощрения с учетом набранных слушателем института баллов*

Мера поощрения	Количество баллов
Освобождение от посещения межсеминарских занятий	+10
Освобождение от посещения клинической практики	+15
Льготы на посещение внедипломных иностранных семинаров	+17
Экзамен автоматом по определенной дисциплине	+20
Скидка на оплату за обучение в размере 20%	+30

Таблица 3

*Дисциплинарные взыскания, применяемые к слушателям Института остеопатии в случае нарушений*

Мера дисциплинарного взыскания	Количество вычтенных баллов
Замечание	–5
Не допуск к сдаче итогового экзамена	–15
Оставление слушателя на второй год	–20
Отчисление из института	–30

Дисциплинарное расследование в отношении обучающихся может проводиться директором, заместителем директора по учебной работе.

#### **Обсуждение результатов исследования.**

Данная система позволяет получить:

- возможность определить уровень подготовки каждого слушателя на каждом этапе учебного процесса;
- возможность получить объективную динамику работы слушателя в институте;
- дифференцировать значимости баллов, полученных обучающимися за выполнение различных видов работы (самостоятельная работа, текущий, итоговый контроль, тренинг);
- отражение текущей и итоговой оценкой количества вложенного учеником труда;
- повышение объективности оценки полученных навыков.

**Заключение.** В результате проведения исследования авторами выделены следующие условия для создания системы оценивания:

- 1) поощрение как оценочная доминанта;
- 2) наказания слушателей должны не только подчеркивать отрицательные отношения, но и пробудить чувство совести, помочь осознать ошибку, активизировать желание исправить ее;
- 3) учитывать индивидуальные особенности слушателей;
- 4) вводить меньше запретов, и они должны быть понятными;

5) наказание и поощрение должны быть справедливыми и соответствовать поступкам.

Поощрение является средством признания заслуг слушателя со стороны преподавательского коллектива, а также администрации института. Поощрение является стимулом для более успешной деятельности других слушателей.

Дисциплинарное взыскание представляет собой обязанность слушателя понести наказание за виновное, противоправное неисполнение своих обязанностей.

Наказание выступает одним из методов нравственного воспитания, способствующим преодолению и искоренению у слушателей вредных навыков и привычек поведения.

Таким образом, согласно данным, полученным в результате исследования, разработана рейтинговая система (технологическая карта) для поощрений и наказаний.

Рейтинговая система поощрений и наказаний позволяет слушателю быть более активным в деятельности института, уменьшает субъективизм преподавателя, стимулирует соревновательность в учебном процессе, что отражает объективно существующую конкуренцию, например, на рынке труда.

Предлагается также ввести психологическое тестирование поступающих на обучение в Институт остеопатии, дабы исключить попадание слушателей, заведомо не имеющих мотивации к обучению, до подписания договора на обучение.

#### **Литература**

1. *Воронин А. Н.* Методы психологии: учебник / А. Н. Воронин. – М., 2009. – 255 с.
2. *Вотинцева М. В.* Мотивация достижения как один из критериев сформированности профессиональной мобильности у слушателей ВУЗов / М. В. Вотинцева // Вестник Академии. – 2011. – № 1. – С. 83–86.
3. *Гурова М. М.* Особенности мотивации слушателей и управление учебным процессом / М. М. Гурова, Т. А. Егорова, А. С. Фетисова // Международный журнал экспериментального образования. – 2009. – № 5. – С. 40.
4. *Дудченко Б. К.* Психология / Б. К. Дудченко. – М.: Изд-во Фаргус, 2009. – 235 с.
5. *Емалетдинов Б. М.* Проблемы мотивации учебной деятельности слушателей / Б. М. Емалетдинов // Вестник Башкирского университета. – 2010. – Т. 15, № 2. – С. 521–527.
6. *Еремин А. С.* Реалии и проблемы активизации учебной мотивации слушателей / А. С. Еремин // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2009. – № 1. – С. 66–71.
7. *Ефремов А. С.* Общая психология / А. С. Ефремов. – М., 2008. – 199 с.
8. *Ильин Е. П.* Мотивация и мотивы / Е. П. Ильин. – СПб.: Питер, 2006.

9. Кисляк Ю. Ф. Формирование внутренней учебной мотивации слушателей вузов / Ю. Ф. Кисляк // Психология обучения. — 2010. — № 2. — С. 87–91.
10. Климов Г. Д. Современная психология / Г. Д. Климов. — 2-е изд. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. — 271 с.
11. Коновалов М. В. Основы психологии: учебник для вузов / М. В. Коновалов. — М.: Наука, 2007. — 180 с.
12. Корнеева Т. В. Мотивация обучения и профессиональная ориентация слушателей / Т. В. Корнеева // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Педагогика и психология. — 2009. — № 4. — С. 16–26.
13. Кузнецова А. Р. Мотивация слушателей к учебе / А. Р. Кузнецова // Высшее образование сегодня. — 2010. — № 1. — С. 61–64.
14. Логинов О. Н. Влияние учебной мотивации на успеваемость слушателей ВУЗа / О. Н. Логинов, Е. Н. Мусафиров // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». — 2010. — Т. I. — С. 165–168.
15. Менский В. Р. Введение в психологию / В. Р. Менский. — СПб.: Атлант, 2006. — 264 с.
16. Психология: учебное пособие / под ред. К. М. Гуревича и Е. М. Борисовой. — М.: Киев, 2006. — 142 с.
17. Психология: учебное пособие / отв. ред. Ю. А. Петров. — М., 2007. — 230 с.
18. Ремизова Т. Н. Формирование положительной мотивации к обучению у слушателей / Т. Н. Ремизова // Научные исследования в образовании. — 2010. — № 1. — С. 27–38.
19. Савин Р. Р. Современная психология / Р. Р. Савин. — М., 2006. — 411 с.
20. Сергеев П. В. Основы психологии / П. В. Сергеев. — М.: Киев, 2008. — 281 с.
21. Скударева Н. З. Актуальные вопросы повышения мотивации слушателей в ВУЗе / Н. З. Скударева // Вопросы гуманитарных наук. — 2010. — № 6. — С. 151–152.
22. Соломченко М. А. Проблемы мотивации, влияющие на учебную деятельность слушателей ВУЗа / М. А. Соломченко // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. — 2009. — Т. 72, № 4. — С. 36–40.
23. Сонов Ю. К. Психология / Ю. К. Сонов. — СПб.: Лариус, 2006. — 269 с.
24. Тихонов А. П. Личность и межличностные отношения: Психологическое исследование соционического подхода / А. П. Тихонов // Соционика, ментология и психология личности. — 2007. — № 3. — С. 34–42.
25. Фомичев В. И. Основы психологии: учебник для вузов / В. И. Фомичев. — 2-е изд., пер. и доп. — М., 2009. — 230 с.
26. Хегенхан Б., Олсон М. Теории научения / Б. Хегенхан, М. Олсон. — СПб.: Питер, 2004.
27. Хромовский В. А. Психология. Курс лекций / В. А. Хромовский. — М.: СГИ, 2009. — 354 с.
28. Шевелев А. Ю. Психология / А. Ю. Шевелев. — М.: ИНФРА, 2009. — 334 с.

Материал поступил в редакцию 15.11.2011

УДК 378.048.2

© В. А. Некрасов, 2012

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ-САЙТА В ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ ПСИХИАТРИИ

### USE OF THE SITE IN THE ORGANIZATION OF STUDENT LEARNING IN THE DEPARTMENT OF PSYCHIATRY

В. А. Некрасов

V. A. Nekrasov

*Северо-Западный государственный университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия*

*North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Некрасов Василий Анатольевич. vasilin81@rambler.ru

В статье проведен анализ 6-летнего опыта работы интернет-сайта кафедры психиатрии СПбГМА им. И. И. Мечникова. Данный интернет-сайт был первым из всех сайтов кафедр психиатрии России. Анализ опыта позволяет говорить об успешности внедрения данной технологии в образовательный процесс. Выявлен целый ряд проблем, как успешно разрешенных, так и требующих решения. Для дальнейшего развития и совершенствования самостоятельного обучения студентов требуется создание нового интернет-сайта с использованием современных информационных технологий.

**Ключевые слова:** интернет-сайт кафедры, обучение психиатрии, интернет-технологии, дистанционное обучение.

The article analyzes the 6-year experience of the site of the psychiatry department SPSMA named after I. I. Mechnikov. This site was first of all the sites of departments of psychiatry in Russia. Analysis of the experience let's talk about the successful implementation of this technology in the educational process.

Identified a number of challenges as successfully resolved and need to be addressed. To further develop the site as the basis for the organization of self-study students are required to create a new site with the use of modern information technology.

**Key words:** department website, teaching of psychiatry, Internet technology, distance learning.

**В**ведение. Использование новых технологий в образовательном процессе становится в последние годы насущной необходимостью. Степень информатизации стремительно нарастает. Активное использование интернет-технологий при организации самостоятельной работы студентов может позволить улучшить качество образовательного процесса и овладения компетенциями. Поэтому возникает необходимость разрабатывать формы организации самостоятельной работы студентов с использованием новых информационных технологий.

Созданный в 2005 году интернет-сайт (далее сайт) стал первым в России сайтом кафедры психиатрии, и за 6 лет накоплен значительный опыт, нуждающийся в тщательном анализе и использовании его для разработки проекта использования интернет-технологий на кафедре психиатрии в дальнейшем.

**Цель исследования:** анализ использования сайта как интернет-технологии в преподавании психиатрии студентам медицинского вуза.

**Материалы и методы исследования.** Объектом исследования стало использование интернет-сайта кафедры в преподавании психиатрии студентам медицинского вуза. Предмет исследования — особенности использования сайта в образовательном процессе и организации самостоятельной работы студентов и проблемы, возникшие при создании и работе сайта. Для достижения поставленной цели нами использованы следующие методы: изучение нормативно-правовой базы, анализ литературы (педагогической, психологической, методической), в том числе и электронных изданий, анализ самостоятельной деятельности и опыта обучения студентов работе в условиях компьютерной коммуникации, использования социологических мини-опросов и обобщения полученных данных.

**Результаты исследования.** К созданию в 2005 году сайта кафедры психиатрии и наркологии СПбГМА им. И. И. Мечникова имелся целый ряд социально-экономических, информационных и организационно-методических предпосылок.

Во-первых, с начала 2000-х годов Интернет становится доступен большинству студентов медицинского вуза — значительно снизилась стоимость персональных компьютеров, снизилась стоимость доступа в Интернет, и повысилась его скорость.

Во-вторых, развитие программного обеспечения сделало доступным создание интернет-сайтов для людей, не владеющих навыками программирования, — требуются лишь базовые знания HTML.

В-третьих, сохранялись значительные сложности с финансированием публикации учебных и учебно-методических пособий для студентов.

В-четвертых, удаленность кафедры психиатрии и наркологии от основной базы СПбГМА им. И.И. Мечникова приводила к сложности коммуникации между кафедрой и студентами.

В 2005 году в российском сегменте Интернета не существовало не одного сайта кафедры психиатрии, который мог бы послужить методическим образцом.

Создание сайта заняло порядка 6 месяцев, причем около половины времени было затрачено на приведение в единообразную форму материалов, которые планировалось на нем опубликовать. Полноценная работа сайта и его продвижение началось с сентября 2005 года. С этого же периода ведется статистка посещаемости сайта.

Структура сайта определялась поставленными перед ним задачами и включала несколько логических блоков.

**«Информационный» блок** (разделы «О кафедре» и «Контакты»), включает информацию о коллективе кафедры, ее базах, адреса баз, возможные варианты проезда общественным транспортом и другие контактные данные.

**«Новостной» блок** представлял собой главную страницу сайта и страницу «Архив», которая позднее была удалена за ненадобность. На этой странице отображается важная текущая информация — расписания отработок, расписания зачетов, сообщения об очередных заседаниях СНО и конференциях, проводимых кафедрой, имеется возможность доносить до студентов изменения происходящее в учебном процессе на кафедре.

**«Последипломный» блок** содержит преимущественно информацию общего характера и не имеет собственной методической значимости. Это связано с тем, что последипломное образование по психиатрии возможно только в очной форме, а учебными материалами служат современные руководства и публикации.

**«Врачебный» блок** также содержит не методические, а научные труды, и его цель — сделать доступными для психиатрического сообщества публикации сотрудников кафедры.

Основным блоком структуры сайта является «*студенческий*» блок. Данный блок включает практически всю информацию необходимую студенту для обучения на кафедре. Блок включает учебно-методические пособия по темам, изучаемым студентами на занятиях, содержащие теоретический материал. Уже с первых дней работы сайта студенты стали активно использовать пособия при подготовке к практическим занятиям. При подготовке к зачету они также наравне с материалом лекций становились основным материалом доступным для студентов.

Возможность заранее изучить календарно-тематические планы, списки рекомендованной литературы, схему истории болезни позволяет студентам приходиться более подготовленными и меньше времени тратить на разрешение организационных моментов.

Структура сайта стала отражением многосторонности деятельности кафедры — научная работа, последиplomное образование, лечебная работа в базовых учреждениях и, конечно же, учебная работа со студентами, составляющая наиболее значимый элемент в работе кафедры. Именно взаимодействие со студентами было основной целью создания сайта кафедры и составило основное его содержание.

Анализируя статистику обращений к сайту, мы можем определить активность использования его студентами. Ведь сайт посещается, как было указано выше, и другими категориями читателей: врачами-психиатрами, врачами, проходящими последиplomное обучение на кафедре, пациентами и просто интересующимися психиатрией.

При оценке распределения посетителей по географическому принципу обращает на себя внимание естественное преобладание посетителей из Москвы, более крупного по населению и доступности Интернета города. Однако при оценке количества посещенных страниц ситуация изменяется, и оказывается что почти половина посещений 40,5% происходит из Санкт-Петербурга, что говорит о том, что посещение зарегистрированных в Санкт-Петербурге пользователей имело не случайный характер.

Посещаемость сайта ожидаемо возрастала в 2–3 раза в период сдачи зачетов, что говорит об активном использовании материалов сайта студентами при подготовке к зачету и отслеживанию актуальной информации размещенной в новостном блоке сайта. О максимальной активности в эти месяцы свидетельствует и повышение «глубины просмотра сайта», т. е. количества страниц, которые просмотрел один пользователь.

При анализе посещаемости страниц также обращает на себя внимание то, что наибольшей популярностью пользуются страницы с учебными и учебно-методическими пособиями, в

целом из 20 наиболее посещаемых страниц 8 относятся к «студенческому» блоку.

Была проанализирована демографическая статистика посетителей сайта на основе данных, которые предоставляет mail.ru, учитывая пользователей, зарегистрированных на этом сайте. Ожидается преобладают пользователи студенческого возраста (20–30 лет). Женщины значительно преобладают: мужчин 650 (35,69%), женщин 1171 (64,31%). Данная статистика согласуется с демографической структурой студенческого сообщества СПбГМА им. И. И. Мечникова. Полученные данные также подтверждают активное использование сайта студентами нашего вуза.

При работе сайта мы столкнулись с рядом проблем. Основной проблемой, стоящей перед создателями сайта, была крайняя пассивность других сотрудников и пессимизм в отношении перспектив деятельности сайта. Проблема была разрешена после начала активной работы сайта, когда стали видны результаты. Хотя до настоящего времени зачастую возникают сложности с получением информации для публикации на сайте именно из-за предоставления у некоторых сотрудников о данном виде деятельности как «малозначимом».

Вторая проблема — нехватка времени для своевременного обновления данных и размещения обновленных материалов, — вызвана тем, что за сайт всегда отвечает лишь один сотрудник.

Третья проблема — моральное и техническое устаревание программной основы сайта. Сайт был создан более 6 лет назад, за это время стремительно развились информационные технологии.

Четвертая проблема: указанная пассивность сотрудников кафедры и приведенные в следующем разделе причины привели к слабому развитию обратной связи и закрытию и гостевой книги и форума при сайте.

Существует целый ряд проблем, отражающих специфику психиатрии: невозможность использования открытых форумов и гостевых книг из-за повышенной активности антипсихиатрических организаций, привлечение сайтом большого количества неуравновешенных пользователей, использование материалов сайта в извращенной форме и ряд других.

Решение описанных проблем не представляется сложным, хотя и потребует привлечения значительных ресурсов. Для полноценной работы сайта необходимо участие всего коллектива кафедры. Только в этом случае сайт станет полноценным элементом образовательного процесса.

Наибольшую проблему представляет собой моральное и технологическое устаревание программной основы сайта. Разрешением этой проблемы может быть лишь создание нового сайта. Существует несколько альтер-

натив реализации этого решения. Во-первых, использование программных оболочек — шаблонов для создания сайта, в настоящее время они обеспечивают очень высокую функциональность, а по возможностям зачастую превосходят самостоятельные сайты. Вторым вариантом представляется заказ сайта у компании разработчика с удобным для пополнения его информацией интерфейсом и заказом платной поддержки IT-компаний.

Решением многих проблем может стать создание авторизованного доступа к некоторым разделам сайта. Это решило бы проблемы с обратной связью и возможностью использования полноценного форума для общения со студентами. Появилась бы возможность для более широкого использования учебных и методических материалов.

Сайт должен стать основой для дальнейшего развития информационных технологий на кафедре психиатрии СЗГМУ им. И. И. Мечникова. Невозможность дистанционного обучения психиатрии не ограничивает нас в возможностях организации самостоятельной работы студентов.

Подключение к работе сайта всего коллектива позволит более оперативно обновлять существующую на нем информацию. Продолжить процесс его наполнения. Сложно переоценить полезность для студентов размещения данных об академической задолженности, позволяющая исключить практически ежегодно возникающие проблемы, когда студенты тратят на дорогу несколько часов, чтобы отработать несуществующую задолженность, или, наоборот, накануне сессии узнают о пропущенной лекции.

**Заключение.** Созданный в 2005 году сайт стал первым в стране, создав определенный задел в использовании информационных технологий на нашей кафедре. Многие использованные решения были столь успешны, что были неоднократно скопированы на других сайтах и используются до сих пор.

Область информационных технологий характеризуется чрезвычайной динамичностью, и сайт, созданный более 6 лет назад, не отвечает современным требованиям. Перспективы дальнейшего развития сайта как основы для организации самостоятельного обучения студентов позволяют говорить о приоритетности данного направления с учетом специфики кафедры. Для реализации данных перспектив необходимо выделение ресурсов, как времени сотрудников, так и возможно финансовых средств.

Накопленный опыт масштабного внедрения информационных технологий был тща-

тельно проанализирован в данной работе. Мы видим, что студенты охотно включаются в этот процесс и используют все формы и материалы, предложенные кафедрой.

Активное использование информационных технологий может стать толчком для обновления корпуса учебно-методических материалов кафедры, поиска новых форм их реализации и стать поощрением творческого саморазвития и профессионального роста ее сотрудников.

### Литература

1. *Абросимов А. Г.* Информационно-образовательная среда учебного процесса в вузе / А. Г. Абросимов. — М.: Образование и информатика, 2004. — 256 с.
2. *Атанасян С. Л.* Формирование информационной образовательной среды педагогического вуза : автореф. дис. ... д-ра педагог. наук / С. Л. Атанасян. — М., 2009. — 49 с.
3. *Ганеева А. Р.* Информационные технологии в педагогическом вузе: Организация самостоятельной работы студентов по геометрии: автореф. дис. ... канд. педагог. наук / А. Р. Ганеева. — Елабуга, 2005. — 26 с.
4. *Незнанов Н. Г.* Проблемы последипломного образования в психиатрии / Н. Г. Незнанов // Психиатрия и психофармакотерапия. — 2010. — № 6. — С. 4—8.
5. *Незнанов Н. Г.* Проблемы и перспективы развития последипломного образования: проект интернет-портала для непрерывного медицинского образования в области психического здоровья «София» / Н. Г. Незнанов, И. А. Мартынихин // Материалы научно-практической конференции к 110-летию кафедры психиатрии и наркологии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова (Санкт-Петербург, 10 декабря 2010 г.). — СПб.: Изд-во НИПНИ им. В. М. Бехтерева, 2010 — 351 с. [Электронное издание]
6. *Телия К. К.* Информационные технологии в преподавании психиатрии студентам лечебного факультета на кафедре психиатрии СПбГМУ им. И. П. Павлова / К. К. Телия, И. А. Мартынихин // Ученые записки СПбГМУ им. И. П. Павлова. — 2009. — Т. 16, № 4, приложение — С. 118—119.
7. *Телия К. К.* Опыт создания интернет-ресурса кафедры психиатрии и наркологии СПбГМУ им. И. П. Павлова с использованием сервисов google / К. К. Телия, И. А. Мартынихин // Материалы конференции «Инновационные технологии преподавания в ВУЗе». — СПб.: СПбГМУ им. И. П. Павлова, 2009. — С. 124.

Материал поступил в редакцию 15.11.2011

## ФОРМЫ И МЕТОДЫ РАБОТЫ СО СЛУШАТЕЛЯМИ ИНСТИТУТА ОСТЕОПАТИИ

### THE FORMS AND METHODS OF WORK WITH THE STUDENTS IN THE INSTITUTE OF OSTEOPATHY

С. В. Новосельцев

S. V. Novoseltsev

*Институт остеопатии СЗГМУ и СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия*

*Institute of Osteopathy of NWSMU & SPbSU, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Новосельцев Святослав Валерьевич. snovoselcev@mail.ru

В исследовании освещены проблемы применяемых образовательных форм и методов при обучении остеопатии, выработаны рекомендации по развитию методологической базы образовательного процесса в Институте остеопатии СЗГМУ и СПбГУ.

**Ключевые слова:** остеопатия, формы обучения, методы обучения.

The research highlights the problem of applied educational forms and methods for teaching osteopathy, worked out the recommendations for the methodological framework development of the educational process at the Institute of Osteopathy NWSMU and SPbSU.

**Key words:** osteopathy, educational forms, educational methods.

Несмотря на то, что остеопатическая наука существует в мире уже достаточно давно, в России остеопатическое образование появилось сравнительно недавно, процесс становления системы обучения и соответствующих институтов только набирает обороты. Философия остеопатии разительно отличается от традиционной медицины, однако изначально процесс обучения остеопатии мог быть построен только на принципах традиционного образования, сложившихся в России еще в советский период.

Перманентность такого развития обусловлена необходимостью адаптации существующих традиционных и новейших форм и методов обучения к потребностям образовательного процесса в сфере остеопатии. Остеопатия обладает своей спецификой, зачастую не позволяющей копировать традиционное образование. Ее особенности должны постоянно учитываться при применении форм и методов обучения остеопатии в целях наиболее квалифицированной подготовки врачей-остеопатов. Для этого необходимо классифицировать существующие образовательные методы и формы по степени применимости к обучению остеопатии. В отечественной научной литературе такая классификация не встречается, что обуславливает научную новизну исследования.

Исследование построено на анализе классических классификациях методов и форм обучения отечественных и зарубежных ученых по дидактике и педагогике, в том числе А. А. Вербицкого, Е. Я. Голанта, М. И. Зарецкого, И. Я. Лернера, А. М. Новикова, Б. Блума. Однако данные авторы рассматривали предмет исследования в общих чертах, без отнесения к различным сферам образования. В связи с этим основной гипотезой является положение о том,

что далеко не все формы и методы работы с обучающимися могут быть в равной степени применены при обучении остеопатии.

Анализ процесса обучения остеопатии показал, что сама область имеет ряд существенных особенностей, влияющих на применение той или иной образовательной формы или метода.

1. Базисом обучения остеопатии служит изучение остеопатической философии и принципов, чему посвящается значительное время в учебном процессе. При обучении будущие врачи-остеопаты должны иметь максимально полное представление обо всех основных направлениях и владеть большим арсеналом остеопатических техник.

2. Большинство техник строится на основе точной аналитической пальпации тканей. Применение техник имеет целенаправленный характер: диагностированные соматические дисфункции следует устранять специфическими техниками, которые должны быть выполнены максимально точно. В противном случае лечение может навредить пациенту. Овладение такими техниками может происходить только при непосредственной демонстрации преподавателем процесса пальпации и под его непосредственным контролем. Это предопределяет основное свойство процесса обучения остеопатии, заключающееся в необходимой тесной работе преподавателя и слушателя.

3. Первоочередной задачей обучения врачей-остеопатов является постановка «остеопатической руки», что также дает представление о важности практики в обучении. При этом преподаватель постоянно контролирует процесс диагностики и лечения, «ставит руки», вносит поправки в направление, ритм и силу воздействия, контролирует уровень терапевтического



процесса, при необходимости корректирует неточности.

Все это предопределяет возможность и целесообразность использования различных форм и методов обучения при подготовке врачей-остеопатов, главной особенностью которой является жизненно важный акцент на практическую составляющую с применением демон-

страций и контроля соблюдения правильности воспроизводства техник остеопатии.

Эти особенности остеопатического образования и практический опыт проведения занятий в Институте остеопатии СЗГМУ и СПбГУ позволили классифицировать формы обучения (по А. М. Новикову, [4]) с точки зрения их применимости в остеопатии (табл. 1).

Таблица 1

*Применение форм обучения в образовательном процессе в области остеопатии*

Классификационный признак	Форма обучения	Применимость в остеопатии
1. По способу получения образования	Очная	Широкое применение
	Заочная	Не применима
	Самообразование	Широко применима
	Ординатура	Применима
2. По количеству образовательных учреждений, в которых учится обучающийся, проходя одну образовательную программу	Одна образовательная программа — одно образовательное учреждение	Наиболее применима
	Несколько образовательных учреждений, — одна образовательная программа	Получает распространение
3. По системам обучения	Самообразование	Широко применима
	Самостоятельна учебная работа	Широко применима
	Обучение с помощью педагога	Широко применима
	Индивидуально-групповая форма	Относительно применима
	Групповая форма	Применима
	Лекционно-семинарская система	Широко применима
4. По механизму декомпозиции содержания обучения	Дисциплинарный механизм	Широко применима
	Комплексный механизм	Технологически применима
5. По основанию вида общения обучающихся с педагогом (учебными материалами)	Традиционное обучение	Широко применима
	Дистанционное обучение	Практически не применима
6. По числу педагогов, одновременно проводящих учебное занятие	Одно занятие — один педагог	Широко применима
	Одно занятие — два и более педагогов	Технологически применима
7. По постоянству или эпизодичности работы педагога с контингентом обучающихся	Один педагог ведет учебную дисциплину постоянно и целиком	Ограниченное применение
	Проведение педагогом отдельных занятий/серии занятий	Ограниченное применение
8. По основанию «монолог-диалог»	Монологическое обучение (лекции)	Широко применима
	Диалогические формы занятий, в том числе интерактивные формы обучения	Получает распространение
9. По месту проведения учебных занятий	Стационарные занятия в одном и том же месте	Широко применима
	Выездные занятия	Получает распространение
10. По целевой направленности занятий	Вводные занятия	Широко применима
	Занятия по формированию знаний и умений	Широко применима
	Занятия по обобщению и систематизации знаний и умений	Широко применима
	Заключительные занятия	Широко применима
	Занятия по контролю освоения учебного материала	Широко применима
11. По видам учебных занятий	Урок, лекция, семинар, лабораторная и лабораторно-практическая работа, практическое занятие, консультация, конференция, тьюториал, игра, тренинг и др.	Различное применение

Методы обучения также возможно распределить по степени применимости в остеопатии (табл. 2). При проведении исследования для остеопатии отмечена жизненная необходимость двух образовательных методов — метода демонстрации и упражнений. Отметим, что без демонстрации преподавателем остеопатических техник и приемов с последующим воспроизведением их обучающимися невозможно полноценно подготовить врача-osteопата. После демонстративного показа преподавателем той или иной остеопатической техники

или приема обучающиеся «по горячим следам» и под непосредственным контролем преподавателя должны воспроизвести прием. Нарушения в технологии могут привести к самым печальным последствиям, которые негативно скажутся на состоянии пациентов в последующем.

Очевидно, что не все формы и методы обучения могут применяться при обучении остеопатии. Анализ каждого из них с точки зрения использования в образовательном процессе в сфере остеопатии позволил выделить ключевые формы и методы (схема).

Таблица 2

*Применение методов обучения в образовательном процессе в области остеопатии*

Группа методов обучения	Метод обучения	Применимость в остеопатии
1. Словесные методы	Рассказ	Ограниченно применим
	Объяснение	Широко применим
	Беседа	Широко применим
	Дискуссия	Ограниченно применим
	Лекция	Широко применим
	Работа с учебником и книгой	Широко применим
2. Наглядные методы	Метод иллюстраций	Широко применим
	Метод демонстраций	Жизненно необходим
3. Практические методы	Упражнения	Жизненно необходим
	Лабораторные работы	Широко применим
	Практические работы	Широко применим
	Ролевые и деловые игры	Теоретически применим
4. Нетрадиционные методы	Программированное обучение	Не применим
	Ситуационные задачи	Теоретически применим
	Исследовательские методы	Ограниченно применим

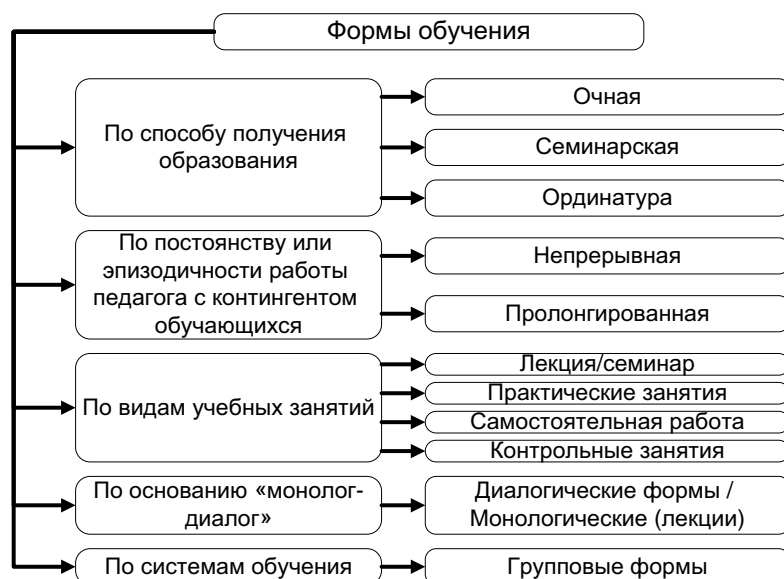


Схема. Формы обучения в Институте остеопатии СЗГМУ и СПбГУ

Среди методов базисными для остеопатии являются наглядные и практические методы, что обусловлено спецификой остеопатического образования. По формам обучение остеопатии в России строится по традиционной схеме

(очная, ординатура), однако очевидна необходимость смещения в сторону «частичного образования» без отрыва от производства — «part-time education», распространенного и зарекомендовавшего себя на Западе.

Потенциально применимые методы и формы должны быть подробно изучены перед широким внедрением в обучение остеопатии, а представленные классификации могут послужить базисом для подобного исследования.

#### Литература

1. Голант Е. Я. История педагогики / Е. Я. Голант. — М.: Учпедгиз, 1940. — 408 с.

2. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. — М., 1981. — 361 с.

3. Махмутов М. И. Организация проблемного обучения / М. И. Махмутов. — М.: Просвещение, 1977. — 240 с.

4. Новиков А. М. Методология образования / А. М. Новиков. — 2-е изд. — М.: Эгвес, 2006. — 488 с.

Материал поступил в редакцию 15.11.2011

УДК 614.25.881/882:174:331

© Коллектив авторов, 2012

## ХАРАКТЕРИСТИКА УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ РАБОТНИКОВ ВЫЕЗДНЫХ БРИГАД СТАНЦИИ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ГОРОДА УФЫ

### CHARACTERISTICS OF UFA EMERGENCY AID SERVICE MOBILE BRIGADES' PERSONNEL'S LEVEL OF PROFESSIONAL ADAPTATION

Р. Ф. Тимербулатов<sup>1</sup>, Т. Р. Зулькарнаев<sup>1</sup>, И. Ф. Тимербулатов<sup>1</sup>, Ф. Д. Тимербулатов<sup>2</sup>

R. F. Timerbulatov<sup>1</sup>, T. R. Zulcarnaev<sup>1</sup>, I. F. Timerbulatov<sup>1</sup>, F. D. Timerbulatov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия

<sup>2</sup>Станция скорой медицинской помощи, Уфа, Россия

<sup>1</sup>Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

<sup>2</sup>Emergency Aid Service, Ufa, Russia

Контакт: Тимербулатов Руслан Фаритович. ruslantimerbulatov@mail.ru

Уровень профессиональной адаптации работников выездных бригад СМП заслуживает пристального внимания. Это связано с тем, что по роду своей деятельности они чаще других подвергаются непосредственному влиянию производственных и непроизводственных факторов риска, что не может не сказаться на состоянии их здоровья. В этой связи нами была поставлена цель: на основании оценки отношения к трудовой деятельности изучить уровень профессиональной адаптации работников выездных бригад станции скорой медицинской помощи г. Уфы. Было выявлено, что работники выездных бригад СМП хорошо осведомлены о наличии вредных и опасных факторов на рабочих местах и знают, что у большинства из них имеет место комплексное и сочетанное действие двух или более вредных производственных факторов. Как медицинские работники, так и водители наиболее вредным фактором для себя считают суточный режим работы. Не менее значимым стрессовым фактором для медицинских работников является постоянная ответственность за жизнь и здоровье людей. Следует отметить, что, по мнению работников выездных бригад СМП, интенсивность труда на их рабочем месте за последние три года существенно возросла. Кроме того, из-за материальных трудностей две трети из них помимо основной работы вынуждены подрабатывать. Все эти факторы негативно влияют на уровень профессиональной адаптации работников выездных бригад, что заслуживает пристального внимания в плане охраны их здоровья.

**Ключевые слова:** уровень профессиональной адаптации, отношение к труду, работники выездных бригад скорой помощи.

Emergency aid service mobile brigades' personnel's level of professional adaptation deserves close attention. It is connected with the fact that due to their field of activity they encounter direct influence of various (at work and others) factors of risk which definitely tell on health. So we aimed at the following: on the basis of work activity attitude estimation to study the level of professional adaptation of Ufa emergency aid service mobile brigades' personnel. We found out that emergency aid service mobile brigades' personnel are well aware of unhealthy and dangerous factors at work, they know that most of them encounter multiple and complex influence of various unhealthy conditions at work. The medical staff as well as drivers consider 24 hours regime of work as most harmful. Constant responsibility for life and health of patients is also among serious stress factors. It must be noted that in the opinion of emergency aid service mobile brigades' personnel during the last three years period their work underwent intensification to a great extent. Besides, because of low pay two thirds of them have to work elsewhere. All these factors have negative influence on the level of professional adaptation of mobile brigades' personnel and their health protection deserves close attention.

**Key words:** level of professional adaptation attitude to work, emergency aid service mobile brigades' personnel.

**Введение.** Уровень профессиональной адаптации разных категорий и профессиональных групп медицинских работников заслуживает пристального внимания в плане охраны их здоровья. Это связано с тем, что по роду своей деятельности они могут подвергаться воздействию различных производственных и непроизводственных вредностей. Для работников выездных бригад СМП это еще более актуально в связи с тем, что именно они чаще других подвергаются непосредственному влиянию физических, химических и биологических факторов риска, тем более что подавляющая часть обследованных работников из-за невысокой заработной платы вынуждены подрабатывать, что не может не сказаться на состоянии их здоровья [1, 4, 7].

**Цель исследования:** на основании оценки отношения к трудовой деятельности изучить уровень профессиональной адаптации работников выездных бригад станции скорой медицинской помощи г. Уфы.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проведено путем обследования 1164 работников выездных бригад станции скорой медицин-

ской помощи г. Уфы, из них 217 (18,7%) составляли врачи, 451 (38,7%) – фельдшера, 73 (6,3%) – санитары и 423 (36,3%) – водители. Использовалась «анкета по изучению факторов риска трудового процесса работников лечебно-профилактических учреждений» разработанная на основании аналога – «анкеты самооценки производственного риска», созданной экспертами ВОЗ для целей гигиены и апробированной в процессе пилотных исследований в 2003 г. [2, 3, 5, 6]. Для статистического анализа материала были вычислены относительные величины (Р), их ошибки (m). Оценка достоверности различий средних и относительных величин проводилась при помощи критерия Стьюдента (t) и критерия уровня значимости (p).

**Результаты и их обсуждение.** Анализ ответов на вопросы, направленные на оценку условий труда, показал, что работники выездных бригад СМП достаточно хорошо осведомлены о наличии вредных и опасных факторов на рабочих местах и знают, что более чем у 75,0% из них имеет место комплексное и сочетанное действие двух или более вредных производственных факторов (рис. 1).



Рис. 1. Распределение работников выездных бригад СМП в зависимости от субъективной оценки наличия вредных и опасных производственных факторов (%)

Из рис. 1 следует, что чаще всего респонденты указывали на неудовлетворительные параметры микроклимата –  $22,0 \pm 1,2\%$ , наличие биологических агентов в воздухе рабочей зоны –  $41,0 \pm 1,4\%$ , суточный режим работы –  $79,5 \pm 1,1\%$ , опасность для собственной жизни –  $40,0 \pm 1,4\%$ , ответственность за жизнь других лиц –  $32,4 \pm 1,3\%$ . Другие варианты ответов выбрали  $45 \pm 1,4\%$  работников. Следовательно, большая часть респондентов считают наиболее вредным фактором для себя суточный режим работы, хотя были и такие работники, которые проигнорировали этот вариант ответа, что может быть обусловлено тем, что работа сутки через двое благоприятно сказывается

на их свободном времени. Знания работников выездных бригад о риске заражения инфекционными агентами, а также риске для собственной жизни, как показано на графике, сильно различаются. Наиболее хорошо осведомлен по этому вопросу старший и средний медицинский персонал бригад СМП, что говорит об их профессиональной грамотности, в то время как остальные работники не осознают значимости соответствующих факторов рабочей среды и трудового процесса и плохо себе представляют опасность работы с санитарно-эпидемиологической точки зрения. Такой фактор риска, как ответственность за безопасность других лиц, чаще выбирали врачи или фельдшера. Это не-

удивительно, так как основным работником, принимающим окончательное решение относительно больного, является врач (врачебная бригада) или фельдшер (фельдшерская бригада). В эту категорию можно включить и водителей, но с оговоркой, что они несут ответственность за безопасность других лиц не с медицинской точки зрения, а с юридической.

По мнению  $70,0 \pm 1,3\%$  работников выездных бригад СМП, интенсивность труда на их рабочем месте за последние три года существенно возросла. Кроме того, в среднем  $75,0 \pm 1,2\%$  из них помимо основной работы вынуждены подрабатывать. Наиболее характерные формы совместительства представлены на рис. 2.

Как продемонстрировано на рис. 2, большинство медицинских работников выездных бригад совмещают за счет взятия дополнительных дежурств, в то время как водители подрабатывают вне ЛПУ.

$86,7 \pm 0,9\%$  работников выездных бригад СМП регулярно используют очередные отпуска, и лишь  $13,3 \pm 0,9\%$  в силу различных причин этого не делают.

Необходимость совместительства и нежелание использовать очередные отпуска во многом обусловлена низким уровнем оплаты труда работников СМП. Так, установлено, что средняя величина дохода на одного члена семьи составила среди опрошенных работников  $1,5\text{--}2$  МРОТ в месяц (рис. 3).

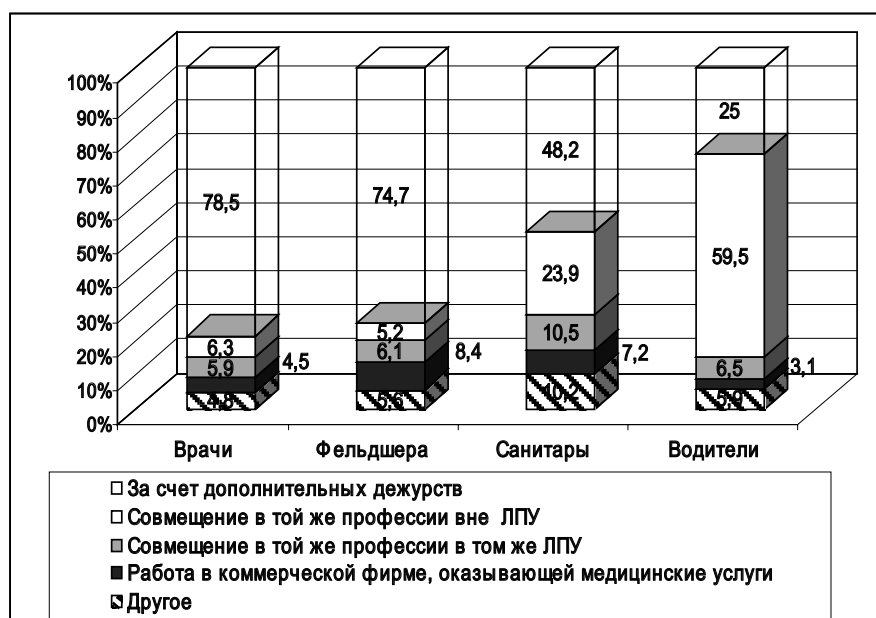


Рис. 2. Распределение работников выездных бригад СМП в зависимости от характера совместительства (%)

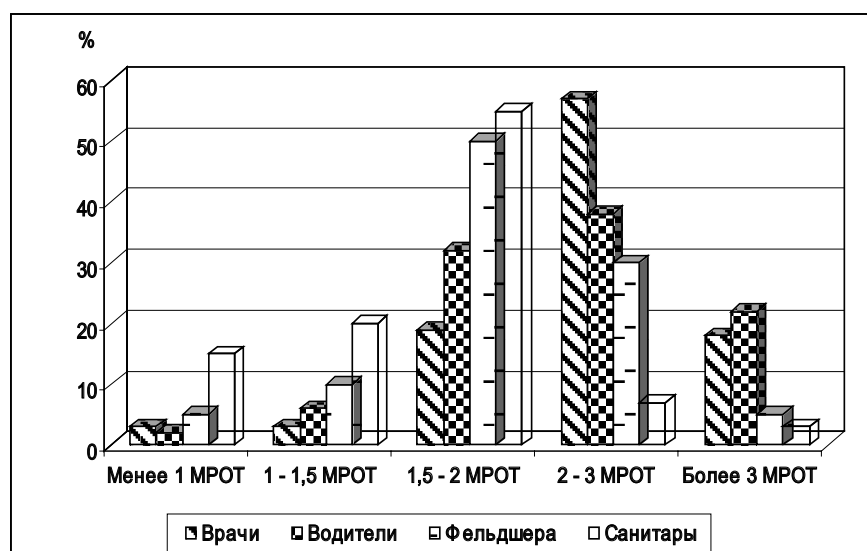


Рис. 3. Распределение работников выездных бригад СМП в зависимости от средней величины дохода на одного члена семьи (%)

Как видно из рис. 3, большинство респондентов получают более 1,5 МРОТ на одного члена семьи в месяц. В то же время прослеживается четкая разница между отдельными профессиональными группами. Так, в группе врачей большинство указали, что у них на одного члена семьи приходится 2–3 МРОТ, что объясняется их более высоким профессиональным уровнем и, соответственно, большей заработной платой, чем у других членов бригады. В эту же группу (2–3 МРОТ) можно включить и водителей, и хотя заработная плата по основному месту работы у них невысокая, увеличение доходов может быть связано с частыми подработками по этой же профессии в других местах. Следует отметить, что величина дохода на одного члена семьи у водителей выше, чем в среднем у всего медицинского персонала бригады. Семьи остальных работников (фельдшеров и санитаров) по совокупному доходу на одного члена семьи не выделяются из общей когорты респондентов. В целом, можно сказать, что, с одной стороны, свыше  $50,0 \pm 1,6\%$  работников выездных бригад СМП находятся выше черты прожиточного минимума (на конец 2010 г. в Республике Башкортостан прожиточный минимум в среднем для трудоспособного населения составил 5478 руб.), что, казалось бы, не может не радовать. С другой стороны, такой доход не может считаться достаточным, так как прожиточный минимум — это не что иное, как минимальная сумма капитала, необходимого человеку для физиологического выживания (Московский центр гендерных исследований, 2008). Помимо прожиточного минимума, существует такое понятие, как стандарт экономической устойчивости семьи (СЭУ), который определяется как нормативный бюджет родителей с детьми, имеющий в виду текущие расходы на совместное потребление на первичном уровне материального достатка за счет заработка трудоспособных членов семьи. СЭУ в 2,5 раза выше прожиточного минимума и подразумевает, что текущие доходы семьи с детьми достаточны для текущих покупок, не нужно брать в долг, появляются сбережения и т. п. Но они недостаточны при любой экстремальной ситуации — потеря работы, болезнь, рождение еще одного ребенка, крупная покупка, к примеру, квартиры, машины, земельного участка и т. п., даже с учетом имеющихся программ кредитования. Как видно из рис. 3, абсолютное большинство семей работников выездных бригад не входят в стандарт экономической устойчивости.

**Заключение.** Из вышеприведенных данных следует, что работники выездных бригад СМП хорошо осведомлены о наличии вредных и опасных факторов на рабочих местах и знают, что у большинства из них имеет место комплексное и сочетанное действие двух или более вредных производственных факторов.

Как медицинские работники, так и водители наиболее вредным фактором для себя считают суточный режим работы. Не менее значимым стрессовым фактором для медицинских работников является постоянная ответственность за жизнь и здоровье людей. Следует отметить, что, по мнению работников выездных бригад СМП, интенсивность труда на их рабочем месте за последние три года существенно возросла. Кроме того, из-за материальных трудностей две трети из них помимо основной работы вынуждены подрабатывать. Все эти факторы негативно влияют на уровень профессиональной адаптации работников выездных бригад, что заслуживает пристального внимания в плане охраны их здоровья.

### Литература

1. Бакиров А. Б. Здоровье работающего населения как приоритетная социально-гигиеническая проблема / А. Б. Бакиров // Медицинский вестник Башкортостана: научно-практический журнал. — 2006. — Т. 1, № 1. — С. 18–21.
2. Данилов И. П. Мониторинг профессионального риска как инструмент охраны здоровья работающих во вредных условиях труда / И. П. Данилов, В. В. Захаренков, А. М. Олещенко // Гигиена и санитария: научно-практический журнал. — 2007. — № 3. — С. 49–50.
3. Измеров Н. Ф. Методология оценки профессионального риска в медицине труда / Н. Ф. Измеров, Э. И. Денисов, Н. Н. Молодкина, Г. К. Радионова // Медицина труда и промышленная экология. — 2001. — № 12. — С. 1–7.
4. Кайбышев В. Т., Галимов А. Р., Мустафина Г. Х. // Некоторые аспекты качества жизни и формирования здоровья врачей в республике Башкортостан: Мат-лы конференции. Уфа: Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека, 2003. — С. 152–157.
5. Сорокин Г. А. Динамика заболеваемости с временной утратой трудоспособности как показатель профессионального риска / Г. А. Сорокин // Гигиена и санитария. — 2007. — № 4. — С. 43–46.
6. Хамитова Р. Я. Оценка группового профессионального риска и ущерба для здоровья работающих / Р. Я. Хамитова // Казанский медицинский журнал. — 1998. — Т. 79, № 2. — С. 150–153.
7. Щеголева Т. Ю. Объективизация влияния на здоровье работающего человека производственных и психосоциальных факторов / Т. Ю. Щеголева, В. Г. Колесников, Н. В. Древалъ // Первая Международная конференция сети Всемирной организации здравоохранения стран Восточной Европы по проблемам комплексного управления здоровьем работающих: Мат-лы конференции. — Уфа: Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека, 2003. — С. 135–139.

Материал поступил в редакцию 20.07.2011

## МОТИВАЦИОННО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

### MOTIVATION AND ACTIVITY AS ASPECTS OF THE MEDICAL HIGHER SCHOOL RESULTS OF THE FOURTH-YEAR STUDENTS

И. В. Ярмош<sup>1</sup>, И. О. Загашев<sup>2</sup>

I. V. Yarmosh<sup>1</sup>, I. O. Sagashev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Педагогический колледж № 1 им. Н.А. Некрасова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>College of pedagogics named after N. A. Nekrasov, St.-Petersburg, Russia

Контакт: Ярмош Ирина Васильевна. yarmosh06@mail.ru

Исследование выявило средний уровень успеваемости студентов медицинского высшего учебного заведения. Изучение мотивационно-деятельностных аспектов успеваемости студентов на примере студентов четвертого курса показало конструктивную мотивацию (нормативность) и средний уровень обучаемости. Самый высокий уровень обучаемости выявлен по показателю «мотивация», самый низкий уровень обучаемости — по показателю «скорость и прочность» усвоения учебного материала. С целью повышения успеваемости студентов необходимо активнее вовлекать их в творческую деятельность и обеспечивать тщательный индивидуальный контроль усвоения основного учебного материала.

**Ключевые слова:** студенты, медицинское высшее учебное заведение, успеваемость, обучаемость, мотивация.

The study has showed that the fourth-year students of the medical higher school have middle results. The examination of aspects of the medical higher school results of the fourth-year students has demonstrated constructive (normative) motivation and middle educability. The highest level among indexes of educability is «motivation». The lowest level among indexes of educability is «speed and durability learning». Thereby, lecturers should include more creative tasks in the professional training and conduct careful control durability and solidity learning for improve higher school results.

**Key words:** students, medical higher school, results, educability, motivation.

**В**ведение. В настоящее время проблема плохой успеваемости — это проблема не только средней школы, но и высших учебных заведений. Кроме того, преподаватель сталкивается с необходимостью «сохранения контингента» учащихся в условиях неблагоприятной демографической обстановки. Таким образом, изучение причин неуспеваемости становится еще более актуальным для научно обоснованной индивидуализации учебного процесса.

Успеваемость есть, прежде всего, дидактическое понятие, связанное с основными категориями дидактики — содержанием и процессом обучения [4, 5]. Обучаемость — индивидуальная восприимчивость к усвоению знаний в процессе учебной деятельности. Она является относительно устойчивым свойством личности.

В отличие от школьной обучаемости, обучаемость в вузе основывается не только на интеллектуальных, но и на личностных показателях: организованность, ответственность, мотивированность и др. К моменту обучения в вузе у студентов уже сложилось определенное отношение к своей учебной деятельности, которое

они вполне в состоянии осознать и оценить по приближенным критериям [1, 3]. Изучение факторов обучаемости позволит заранее выявить группы риска и применить профилактические меры, т. е. подобрать соответствующие формы и методы обучения.

**Цель исследования:** изучение мотивационно-деятельностных аспектов успеваемости студентов на примере студентов четвертого курса медицинского высшего учебного заведения.

**Материалы и методы исследования.** На цикле «внутренние болезни» в весеннем семестре были обследованы 30 студентов четвертого курса Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И. И. Мечникова. Изучалась успеваемость на основании текущих отметок на цикле «внутренние болезни» (без учета отработок) и успеваемость по результатам сдачи экзамена по «внутренним болезням» в летнюю сессию (с первой попытки). Уровень обучаемости и ее структуру оценивали по результатам опросника «Самооценка обучаемости», разработанного И. О. Загашевым специально для студентов педагогического колледжа [1, 3]. Опросник «Самооценка обучаемости» со-

стоит из шести блоков, каждый из которых позволяет оценить определенную характеристику обучаемости. По каждому блоку студент может набрать 10–50 баллов. Содержание мотивации уточняли с помощью проективной рисуночной методики «Я в академии», представляющей собой модификацию рисуночной методики «Я в школе» [2]. В зависимости от результатов опросника и рисуночной методики разработаны превентивные меры, позволяющие индивидуализировать учебный процесс.

Данные по текущей и итоговой успеваемости, а также результаты методик обрабатывались статистически с помощью пакета программ STATISTICA 6.0 (StatSoft Inc. США). Данные представлены в виде средних  $\pm$  стандартные отклонения ( $M \pm SD$ ). Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** При анализе данных по обследуемой группе выявлены средние уровни успеваемости и обучаемости (табл. 1). Текущая успеваемость достоверно ниже успеваемости по итогам сдачи экзамена «внутренние болезни».

В табл. 2 представлены результаты анализа структуры обучаемости по уровням. Так, во

всей обследуемой выборке выявлено одинаковое количество студентов со средней и хорошей обучаемостью с небольшим перевесом последних (40% и 46,7% соответственно).

При анализе структуры обучаемости по отдельным шкалам наиболее высокий уровень выявлен по шкале III «мотивация» (табл. 3). Наиболее низкие уровни обучаемости по шкалам I – «скорость и прочность», II – «тщательность и добросовестность», IV – «регуляция учебной деятельности».

При сравнении обучаемости по шкалам трех групп студентов выявлен достоверно более низкий уровень обучаемости в группе 462 по шкалам III «мотивация» и VI «общая самооценка».

У большинства обследуемых (93,3%) выявлена конструктивная мотивация (табл. 4).

При корреляционном анализе показателей успеваемости и обучаемости выявлена умеренная прямая достоверная связь (табл. 6).

При анализе структуры конструктивной мотивации у обследуемых обращает на себя внимание преобладание типа мотивации «нормативность» как в трех группах в целом, так и в каждой отдельно взятой группе (табл. 5).

Таблица 1

*Успеваемость на цикле «внутренние болезни» и обучаемость студентов IV курса*

№ группы	Количество человек	Текущая успеваемость	Оценка за экзамен по «внутренним болезням»	Общий показатель обучаемости
447	11	3,3 $\pm$ 0,6	3,8 $\pm$ 0,9	206,5 $\pm$ 28,3
462	8	3,0 $\pm$ 0,5	3,4 $\pm$ 1,3	175,4 $\pm$ 25,4*
440	11	3,5 $\pm$ 0,9	4,0 $\pm$ 0,9	207,2 $\pm$ 27,5
Всего	30	3,3 $\pm$ 0,7*	3,7 $\pm$ 1,0	198,5 $\pm$ 29,9

\* Значимость различий показателей между группами ( $p < 0,05$ ).

Таблица 2

*Уровни обучаемости студентов IV курса весеннего семестра*

Показатель	Количество человек, абс. (%)
Ниже среднего (108–156 баллов)	3 (10%)
Средняя (157–204 балла)	12 (40)
Хорошая (205–253 балла)	14 (46,7)
Высокая (254–300 баллов)	1 (3,3)

Таблица 3

*Структура обучаемости студентов IV курса по шкалам опросника «Самооценка обучаемости»*

№ группы	I	II	III	IV	V	VI
447	32,4 $\pm$ 5,8	31,4 $\pm$ 5,1	38,9 $\pm$ 4,1	32,5 $\pm$ 6,6	35,0 $\pm$ 6,6	36,2 $\pm$ 5,1
462	27,6 $\pm$ 5,4	28,7 $\pm$ 4,6	32,5 $\pm$ 3,8*	29,9 $\pm$ 6,8	29,9 $\pm$ 8,1	26,7 $\pm$ 6,3*
440	30,4 $\pm$ 5,4	31,7 $\pm$ 6,8	38,6 $\pm$ 4,7	34,2 $\pm$ 4,5	36,3 $\pm$ 5,2	36,8 $\pm$ 5,4
Всего	30,4 $\pm$ 5,7	30,8 $\pm$ 5,6	37,1 $\pm$ 4,9	32,4 $\pm$ 6,0	34,1 $\pm$ 6,9	33,9 $\pm$ 6,9

\* Значимость различий показателей между группами ( $p < 0,05$ ).

Таблица 4

*Содержание мотивации студентов IV курса весеннего семестра по результатам рисуночной методики*

№ группы	Количество человек	Конструктивная мотивация	Деструктивная мотивация
447	11	11 (100%)	0 (0%)
462	8	8 (100%)	0 (0%)
440	11	9 (81,8%)	2 (18,2%)
Всего	30	28 (93,3%)	2 (6,7%)



Таблица 5

Содержание конструктивной мотивации студентов IV курса по результатам рисуночной методики

№ группы	Количество человек	Мотивация «нормативность»	Мотивация «самоутверждение»	Мотивация «общение»
447	11 (100%)	6 (54,5%)	4 (36,3%)	1 (9%)
462	8 (100%)	5 (62,5%)	2 (25%)	1 (12,5%)
440	9 (100%)	8 (88,8%)	0 (0%)	1 (11,1%)
Всего	28 (100%)	19 (67,8%)	6 (21,4%)	3 (10,7%)

Таблица 6

Корреляционный анализ показателей обучаемости и успеваемости

Обучаемость	Общий показатель	I	II	III	IV	V	VI
Оценка за экзамен	0,62#*	0,50*	0,43*	0,46*	0,36	0,62*	0,59*
Текущая успеваемость	0,58*	0,55*	0,34	0,47*	0,38*	0,37*	0,67*

# Коэффициент корреляции Пирсона; \* коэффициент корреляции достоверен ( $p < 0,05$ ).

**Обсуждение результатов.** Выявленный средний уровень успеваемости студентов четвертого курса соответствует среднему уровню обучаемости по результатам опросника «Самооценка обучаемости». Самый высокий уровень оказался у показателя «мотивация к учебному процессу», что расходится с существующим в обществе мнением; самый низкий уровень — у показателя «скорость и прочность» обучения. Выявленное достоверное различие между текущей и итоговой успеваемостью подтверждает факт несвоевременного усвоения основного учебного материала и необходимости дополнительного индивидуального сопровождения обучения. Из этого следует необходимость тщательного индивидуального контроля усвоения основного учебного материала с целью своевременной коррекции.

Преобладающим типом мотивации к учебной деятельности у студентов четвертого курса оказалась нормативность. Исходя из уже разработанных мероприятий, направленных на коррекцию содержания мотивации, следует увеличить количество творческих заданий в процессе обучения.

Обучаемость — это проблема соответствия индивидуальных особенностей учащегося предлагаемым стилем, темпом, требованиям, методам и формам обучения [6]. Зная субъективную картину обучаемости, преподаватель получает шанс повысить качество предлагаемых образовательных услуг.

#### Выводы.

1. У студентов медицинского высшего учебного заведения уровень успеваемости оценен как средний, причем текущая успеваемость достоверно ниже, чем итоговая.

2. Уровень обучаемости у студентов медицинского высшего учебного заведения оценен как средний, наиболее низкий уровень выявлен по шкалам «скорость и прочность», «тщательность и добросовестность» и «регуляция учебной деятельности», а наиболее высокий уровень — по шкале «мотивация к учебному процессу».

3. Преобладающим типом мотивации студентов медицинского высшего учебного заведения является конструктивная нормативность.

4. Преподавателям вуза с целью повышения успеваемости следует предлагать больше творческих заданий студентам и более тщательно контролировать индивидуальное усвоение основного учебного материала.

5. Методику «Самооценка обучаемости» и рисуночную методику «Я в академии» можно применять для прогнозирования успеваемости студентов четвертого курса медицинского вуза и принимать научно-обоснованные превентивные меры по отношению к студентам из групп риска.

#### Литература

1. Загашев И. О. Виды социально значимой деятельности студентов в образовательном процессе / И. О. Загашев // Инновационные технологии в учебном процессе медицинского вуза / под ред. проф. П. Г. Ромашова. — СПб: СПбГМА им. И.И. Мечникова, 2006. — С.181.
2. Загашев И. О. Занятия по профориентации в библиотеке / И. О. Загашев. — М.: Чистые пруды, 2008. — С. 32.
3. Загашев И. О. Компетентностный подход в профессиональной подготовке специалиста // И. О. Загашев // Психологическое обеспечение профессиональной деятельности: теория и практика / Под ред проф. Г. С. Никифорова. — СПб.: Речь, 2010. — С.83–116.
4. Лернер И. Я. Методы обучения / И. Я. Лернер, М. Е. Скаткин // Дидактика средней школы. Некоторые проблемы современной дидактики: учеб. пособие для студентов пед. ин-ов / под ред. М. А. Данилова, М. Н. Скаткина. — М.: Просвещение, 1982. — С. 146–185.
5. Оконь В. Основы проблемного обучения: пер. с польск. / В. Оконь; пер. и науч. ред. А. М. Матюшкин. — М.: Просвещение, 1968. — С. 186–203.
6. Психологические основы обучения / М. В. Гамезо, Е. А. Петрова, Л. М. Орлова // Возрастная и педагогическая психология: учеб. пособие для студентов всех специальностей педагогических вузов / под ред. М. В. Гамезо, Е. А. Петрова, Л. М. Орлова. — М.: Педагогическое общество России, 2003. — Гл. VII. — С. 296–304.

Материал поступил в редакцию 16.11.2011

**ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ****HYGIENE OF THE SURROUNDING AND INDUSTRIAL ENVIRONMENT**

УДК 614.777:663.642

© Коллектив авторов, 2012

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА  
ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ГИДРОКАРБОНАТНОГО КЛАССА****THE SCIENTIFIC BASES OF CONDICION OF MINERAL CONTAINING DRINKING WATER  
OF HYDROCARBONATE CLASS****Г. Ф. Лутай<sup>1</sup>, Л. В. Воробьева<sup>2</sup>, А. Е. Опарин<sup>2</sup>, Г. И. Чернова<sup>2</sup>, И. А. Меркушев<sup>3</sup>****G. F. Lutay<sup>1</sup>, L. V. Vorobjova<sup>2</sup>, A. E. Oparin<sup>2</sup>, G. I. Chernova<sup>2</sup>, I. A. Merkushev<sup>3</sup>***<sup>1</sup>Ивановская государственная медицинская академия, г. Иваново, Россия**<sup>2</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия**<sup>3</sup>Постоянная комиссия по здравоохранению и экологии Законодательного Собрания  
Санкт-Петербурга, Санкт-Петербург, Россия**<sup>1</sup>Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo, Russia**<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia**<sup>3</sup>The constant commission on public health services and ecology Legislative Assembly  
of St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Лутай Г. Ф. lutai1940@mail.ru

Получены новые данные о физиологической полноценности вод гидрокарбонатного класса, группы кальция, обоснован минимально необходимый уровень их минерализации, уточнены оптимальные величины солесодержания, кальция и магния. Установлена взаимосвязь качества питьевой воды с заболеваниями эндокринной, пищеварительной и выделительной систем. Показано, что наибольший вклад в патологию, обусловленную использованием для питьевых нужд гидрокарбонатных вод, принадлежит иону, определяющему гидрохимический класс воды. Даны рекомендации по кондиционированию питьевых вод гидрокарбонатного типа.

**Ключевые слова:** питьевая вода, минеральный состав воды, физиологическая полноценность питьевой воды, заболеваемость населения.

New data about physiological full value of waters hydrocarbonate class, calcium group is obtained, minimum necessary level of mineralization is proved, optimum levels of salts, calcium and magnesium are specified. The interrelation of drinking water hydrocarbonate class with diseases endocrine, digestive and secretory systems is established. It is shown that the greatest contribution to pathology caused by use for drinking needs of hydrocarbonate waters, belongs to ion which defining hydrochemical class of water. Recommendations about air-conditioning of drinking water hydrocarbonate type are made.

**Key words:** drinking water, mineral structure of water, physiological full value of drinking water, disease of population.

**В**ведение. Использование несбалансированных по минеральному составу вод гидрокарбонатного класса в качестве питьевых формирует риск для здоровья населения многих регионов России и делает актуальной проблему их кондиционирования [8].

Исследования в этой области касаются преимущественно опресненных хлоридно-сульфатно-натриевых вод, доказан механизм их биологического действия, обоснован нижний предел уровня общей минерализа-

ции и содержания кальция в питьевой воде [7, 10]. Однако существующие рекомендации по кондиционированию солевого состава питьевых вод не учитывают гидрохимических особенностей вод гидрокарбонатного класса, адаптации к ним населения регионов, не подтверждены эпидемиологическими наблюдениями.

**Цель исследования:** на основе натурных и эпидемиологических наблюдений обосновать оптимальный минеральный состав питьевой воды гидрокарбонатного класса.

**Материалы и методы исследования.** Объекты исследований — поверхностные водоемы в зонах питьевого водозабора, питьевая вода, данные контролирующих служб по качеству питьевых вод 36 населенных пунктов на территории Ленинградской, Вологодской областей, Усть-Илимского района Иркутской области (14170 анализов) за период 2005–2009 гг. Гигиеническая оценка качества природных и питьевых вод проводилась с учетом требований действующих нормативно-методических документов [2, 11]. Содержание основных катионов (Ca, Mg, Na, и K) определяли методом атомно-эмиссионного анализа; анионов ( $\text{Cl}^-$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{HCO}_3^-$ ) — методом электрофореза; сухой остаток — гравиметрически. Исследования выполнены в ГУП «Центр исследования качества воды» (г. Санкт-Петербург, г. Иркутск) по методикам Государственного реестра методик выполнения измерений (ЦВ 1.23.43 – 99А).

Проведена классификация гидрохимического состава вод [1]; дана интегральная оценка их качества по компонентам благоприятность ( $K_1$ ), безвредность ( $K_2$ ), физиологическая полноценность ( $K_3$ ) и безопасность ( $K_4$ ) [6]. Для оценки состояния здоровья населения использованы данные по 14 населенным пунктам Усть-Илимского территориально-промышленного комплекса (ТПК), которые снабжаются водой различного минерального состава. Уровень и структура заболеваемости изучены по показателям заболеваемости и распространенности болезней по обращаемости [4, 5]. Источник информации — отчетная форма № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных» на территории Усть-Илимского района (207 600 ед.) и амбулаторные карты (7658) за период 2005–2009 гг. Показатели заболеваемости рассчитаны на 1000 населения.

Анализ взаимосвязи качества питьевой воды и заболеваемости населения проводили на основе ранговой корреляции по Спирмену ( $r_s$ ) [3] с использованием t-статистики Стьюдента при  $\alpha < 0,05$ . В качестве аналитических средств использованы программные продукты корпорации «Microsoft» Windows-2003, XP Professional с пакетами Excel-2003, Access-2003, Medstat, Risk.

**Результаты и их обсуждение.** Поверхностные воды северных регионов России по преобладающим анионам относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, типу кальция-магния (85,7%). На территории Ленинградской области и Усть-Илимского ТПК встречаются натрий-кальциевые воды. Уровень минерализации питьевых вод колеблется от  $133,5 \pm 1,2$  до  $1180,0 \pm 37,5$  мг/л; жесткости — от  $1,3 \pm 0,2$  до  $10,1 \pm 2,4$  ммоль/л; кальция — от  $18,7 \pm 0,5$  до  $175,4 \pm 2,2$  мг/л; магния —

от  $4,9 \pm 0,3$  до  $83,1 \pm 0,7$  мг/л; бикарбонатов — от  $86,0 \pm 0,7$  до  $390,0 \pm 18,1$  мг/л; натрия и калия — от  $2,5 \pm 0,1$  до  $58,0 \pm 0,8$  мг/л.

По данным интегральной оценки, качество питьевой воды всех обследованных систем централизованного водоснабжения благоприятно по своим физическим и органолептическим свойствам, безвредно по химическому составу. Показатели эпидемической безопасности в 38,8% превышают допустимые пределы. В большинстве населенных пунктов как Северо-Западного, так и Восточно-Сибирского региона (63,5%) питьевая вода не соответствует требованиям физиологической полноценности по содержанию основных ионов (сульфатов, хлоридов).

Более 50% населения этих регионов использует для питья воду с содержанием бикарбонатов на уровне  $86,0 \pm 0,7$  мг/л, что существенно ниже рекомендуемого оптимума [5, 9]. Количество калия и натрия не превышает максимально допустимых величин; содержание магния соответствует минимально необходимому уровню [10], и только в 6 населенных пунктах: Невон, Эдучанка, Железнодорожск, Березняки, Хребтовая, левобережный район Усть-Илимска — питьевые воды по своим гидрохимическим показателям близки к оптимальному составу ( $K_3 = 0,3$ ).

В общей структуре болезней по Усть-Илимскому ТПК основным местом заболевания системы кровообращения, органов пищеварения — 27,38%, мочеполовой системы — 17,35%, что составляет более половины общего количества заболеваний (74,03%). Наиболее высокая взаимосвязь интегрального качества питьевой воды с уровнем заболеваемости населения установлена для компоненты «физиологическая полноценность» ( $r_s = 0,62–0,72$  при  $p < 0,05$ ) (рис. 1). Индексы компонент «безвредность» ( $K_2$ ) и «безопасность» ( $K_4$ ) мало связаны с заболеваемостью населения.

Статистически значимая связь уровня заболеваемости населения болезнями эндокринной системы ( $r_s = 0,52–0,61$ ), системы кровообращения ( $r_s = 0,74–0,83$ ), пищеварительной ( $r_s = 0,67–0,73$ ) и мочеполовой систем ( $r_s = 0,53–0,78$ ) выявлена с показателем «бикарбонаты», который имеет значимые коэффициенты корреляции с 11-ю из 29 исследуемых нозологических форм болезней. Практически каждый 3-й показатель заболеваемости значимо связан с концентрацией бикарбонатов в воде. Уровень жесткости (от  $4,0 \pm 0,9$  до  $6,0 \pm 1,2$  ммоль/л); содержание кальция (от  $30,0 \pm 2,7$  до  $90,0 \pm 3,9$  мг/л), магния (от  $17,0 \pm 2,9$  до  $35,0 \pm 3,1$  мг/л) мало отражаются на динамике заболеваемости и имеют не более 4 значимых связей ( $r_s = 0,57–0,65$  при критерии Стьюдента  $> 2,2$ ) (рис. 2), что позволяет отнести эти концентрации к физиологическим.

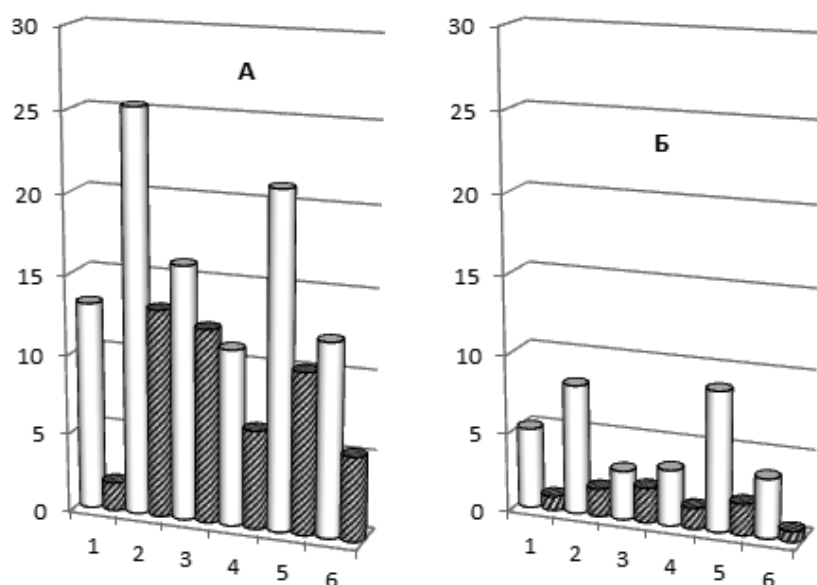


Рис. 1. Показатели распространенности болезней (а) и первичной заболеваемости (б) населения ТПК. По оси абсцисс — нозологические формы: 1 — диффузный (эндемический) зоб, связанный с йодной недостаточностью; 2 — гипертензивная болезнь сердца; 3 — ишемическая болезнь сердца; 4 — язва желудка и язва двенадцатиперстной кишки; 5 — гастрит хронический; 6 — холецистит; по оси ординат — число случаев на 1000 населения. Светлые столбики — общая минерализация питьевой воды 200 мг/л, заштрихованная часть столбиков — 400 мг/л

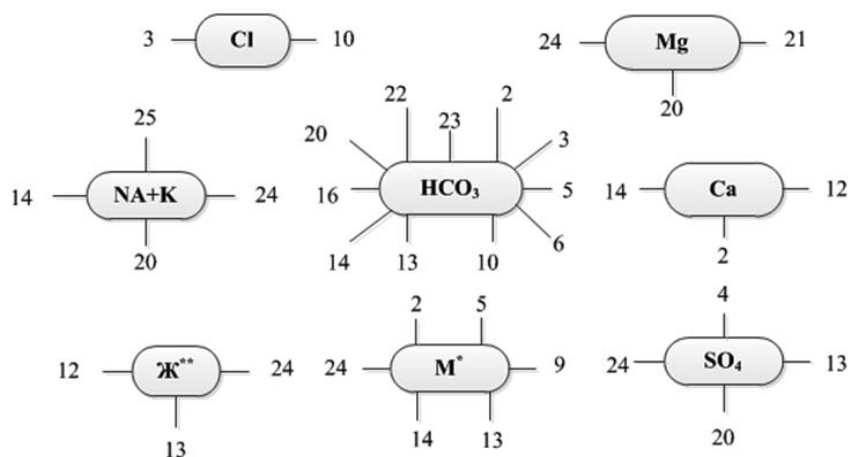


Рис. 2. Роль отдельных показателей гидрохимического состава питьевых вод в формировании заболеваемости (M\* — минерализация, Ж\*\* — жесткость).

Доброкачественное новообразование женских половых органов (1); диффузный (эндемический) зоб, связанный с йодной недостаточностью (2); тиреотоксикоз с диффузным зобом (3); сахарный диабет неуточненный без осложнений (4); железодефицитная анемия (5); поражения отдельных нервов, нервных корешков и сплетений (6); хронические гнойные средние отиты (7); хронические ревматические болезни сердца (8); гипертензивная болезнь сердца (9); острый инфаркт миокарда неуточненный с гипертонией (10); стенокардия (11); хроническая

ишемическая болезнь сердца неуточненная с гипертонией (12); другие формы хронической ишемической болезни сердца (13); последствия других и неуточненных цереброваскулярных болезней с гипертонией (14); последствия других и неуточненных цереброваскулярных болезней (15); хронические болезни миндалин и аденоидов (16); пневмонии (17); простой хронический бронхит (18); астма (19); язва желудка и язва двенадцатиперстной кишки (20); гастрит хронический (21); желчнокаменная болезнь (22); холецистит (23); хронический нефрити-

ческий синдром (24); хронический сальпингит и оофорит (25); цервицит и эндоцервицит (26); воспалительная болезнь шейки матки (27); отсутствие менструаций, скудные и редкие менструации (28); ревматоидный артрит с вовлечением других органов и систем организма (29)

С учетом типологических особенностей гидрокарбонатных вод группы кальция, данных собственных натурных и эпидемиологических наблюдений, уровня рекомендуемых показателей, определяющих физиологическую полноценность воды, возможного процента усвоения макро- и микроэлементов в организме из питьевой воды [8–10] даны рекомендации по коррекции минерального состава воды гидрокарбонатного класса: общая минерализация – 300–400 мг/л, жесткость – 3–4 ммоль/л; Са<sup>2+</sup> 50–70 мг/л, Mg<sup>2+</sup> 25–35 мг/л, бикарбонаты (НСО<sub>3</sub><sup>-</sup>) 250–400 мг/л. Рекомендации использованы при разработке проекта «Концепция обеспечения населения Санкт-Петербурга физиологически полноценной питьевой водой» [9].

#### Выводы.

1. Вода большинства поверхностных водосистем Северо-Западного и Восточно-Сибирского (85,7%) регионов РФ относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция; маломинерализованна, физиологически неполноценна.

2. Доказана причинно-следственная связь маломинерализованных вод гидрокарбонатного класса с заболеваниями системы кровообращения, эндокринной, пищеварительной и мочеполовой систем. Наибольший вклад в патологию, обусловленную использованием гидрокарбонатных вод, принадлежит бикарбонатам, как иону, определяющему гидрохимический класс. Даны рекомендации по кондиционированию питьевых вод гидрокарбонатного типа.

#### Литература

1. *Алекин О. А.* Руководство по химическому анализу вод суши / О. А. Алекин, А. Д. Семенов, Б. А. Скопинцев. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 269 с.

2. ГОСТ 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля. Утв. 17.12.1998 Госстандарт России Постановление 449.

3. *Закс Л.* Статистическое оценивание / Л. Закс. – М., 1976.

4. *Лакин Г. Ф.* Биометрия: учебное пособие / Г. Ф. Лутай. – М., 1990.

5. *Лутай Г. Ф.* Химический состав питьевой воды и здоровье населения / Г. Ф. Лутай // Гигиена и санитария. – 1992. – № 1. – С. 13–15.

6. Методика эколого-гигиенической оценки интегрального качества воды и риска здоровью населения. Пособие для врачей. – СПб: СПбГМА им. И.И. Мечникова, 2002. – 18 с.

7. *Новиков Ю. В.* Экспериментальные материалы к гигиенической оценке минимального уровня минерализации опресненной воды / Ю. В. Новиков, А. Ф. Аксюк, Т. К. Пархомчук и др. // Гигиенические вопросы опреснения воды: Мат-лы 1-го Всесоюзного совещания. – М., 1975.

8. О коррекции качества питьевой воды по содержанию биогенных элементов: Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 11.07.2000 г. № 5.

Обеспечение населения Санкт-Петербурга физиологически полноценной питьевой водой: миф или реальность / Под ред. О. Е. Сергеева, И. А. Меркушева. – СПб.: ИЦ Эдиция, 2011. – 169с.

9. *Рахманин Ю. А.* Исследования по обоснованию нижних и оптимальных уровней содержания опресненной питьевой воды хлоридно-сульфатно-натриевого типа / Ю. А. Рахманин, А. И. Бокина, В. П. Плагин и др. // Гигиенические вопросы опреснения воды: Мат-лы 1-го Всесоюзного совещания. – М., 1975.

10. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26 сентября 2001 г. № 24.

Материал поступил в редакцию 15.11.2011

## АПРОБАЦИЯ МЕТОДА ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗВРЕДНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ВОДОПРОВОДНЫХ СТАНЦИЙ ГУП «ВОДОКАНАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА»

### APPROBATION OF THE METHOD OF INTEGRAL ASSESSMENT OF DRINKING WATER ON INDICATORS OF CHEMICAL SAFETY BASED ON THE EXAMPLE OF WATER STATIONS OF SUE «VODOKANAL OF ST.-PETERSBURG»

А. В. Мельцер<sup>1,2</sup>, А. В. Киселев<sup>1</sup>, Н. В. Ерастова<sup>2</sup>, А. А. Шульга<sup>2</sup>

A. V. Mel'cer<sup>1,2</sup>, A. V. Kiselev<sup>1</sup>, N. V. Erastova<sup>2</sup>, A. A. Shul'ga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Управление Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Management of Rospotrebnadzor on the city of St.-Petersburg, St.-Petersburg, Russia

Контакт: Мельцер Александр Виталиевич. amelug@pochta.ru

Интегральная оценка питьевой воды по показателям химической безвредности показала, что самый низкий, т. е. более благоприятный, показатель отмечается на выходе с водопроводной станции Корчмино и Северной водопроводной станции. Выполнение интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безвредности позволяет дифференцировать гигиеническую доброкачественность приготавливаемой на водопроводных станциях питьевой воды.

**Ключевые слова:** оценка риска, интегральная оценка питьевой воды, химическая безвредность, экспозиционные и референтные дозы.

Integral assessment of drinking water on indicators of chemical safety showed that the lowest, and that is more favorable, rates are found among consumers of Korchmino and North water stations. The developed algorithm of calculation of the integral assessment of drinking water allows to differentiate hygienic assessment of purity of drinking water prepared at waterworks.

**Key words:** risk assessment, integrated assessment of drinking water, chemical safety, exposition and reference doses.

**Введение.** В основу метода интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безвредности была положена методология оценки риска для здоровья населения, изложенная в «Руководстве по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (2004) [18] и дополненная критериями приемлемых уровней и алгоритмом формирования суммарной или интегральной оценки ее безвредности [8].

**Цель исследования:** апробация метода интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безвредности на примере водопроводных станций ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга».

**Материалы и методы исследования.** Нами проведены оценка воды р. Невы и выбор приоритетных показателей на основе информации, полученной из ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга.

Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения Санкт-Петербурга яв-

ляется р. Невы, водозаборы которой обеспечивают 98% потребности города в воде.

Особенности химического состава воды р. Невы:

1) высокое содержание гуминовых веществ торфяного происхождения и, как следствие, большие фоновые значения цветности и окисляемости;

2) слабая минерализация, в том числе низкое содержание кальция и магния;

3) удельный вес неудовлетворительных проб воды Невы стабильно высокий и превышает среднероссийский показатель; в 2009 г. доля проб, не соответствующих нормативам, составила по санитарно-химическим показателям 50,9% против 16,2% в Российской Федерации.

На первом этапе общий перечень контролируемых показателей был оценен по загрязняющим веществам, поступающим в р. Неву в составе сточных вод. Выбор веществ осуществлялся исходя из класса опасности, лимитирующего признака вредности, канцерогенности, степени превышения ПДК и частоты обнаружения, тенденции к возрастанию концентраций при долговременном наблюдении

[9, 13]. Такой подход позволил дополнить первоначальную выборку веществами 1-го класса опасности: бериллием, мышьяком, ртутью, — и веществами 2-го класса опасности, лимитирующим признаком вредности которых является санитарно-токсикологический: нитритами, барием, бором, кадмием, селеном, стронцием, — а также показателями с органолептическим лимитирующим показателем вредности.

Сформированная таким образом окончательная выборка актуальных для Санкт-Петербурга химических веществ позволила нам перейти к расчетам канцерогенного, неканцерогенного и органолептического рисков для получения интегральной оценки возможного негативного воздействия воды на здоровье населения. В общей сложности в выборку вошли результаты исследований на 57 показателей. Для расчета риска от воздействия химических веществ, обладающих органолептическим эффектом воздействия, были взяты 17 показателей, неканцерогенного риска — 27 показателей, канцерогенного — 27 показателей.

Оценка риска выполнялась на основных этапах водоподготовки для всех водопрово-

дных станций Санкт-Петербурга: Южной (ЮВС), Северной (СВС), Главной (ГВС), Волковской (ВВС) и Корчмино.

В соответствии с [8] приемлемые значения составляют для рефлекторно-ольфакторных эффектов — 0,1; неканцерогенного риска — 0,05; канцерогенного риска — 0,00001.

**Результаты исследования.** Проведены расчеты риска загрязнения химическими веществами питьевой воды для всех водопроводных станций ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга». В качестве примера приведем значения, полученные в результате расчета на ЮВС.

Для цели исследования использовались точки контроля на всех этапах водоподготовки: на водозаборе, выходе со станции, выходе из четвертого машинного отделения и у потребителя. Точкой, максимально приближенной к потребителю, был выбран кран водопроводной подстанции «Фрунзенская» (Грузовой пр., 6).

Для расчета риска от воздействия химических веществ, обладающих органолептическим эффектом, выбраны 17 показателей (табл. 1).

Таблица 1

*Значения риска от воздействия химических веществ, обладающих органолептическим эффектом, ЮВС*

Наименование	ЮВС водозабор	ЮВС (выход)	ЮВС маш. отд. 4	Грузовой пр., 6
Алюминий, мг/дм <sup>3</sup>	0,00101	0,00113	0,00135	0,00045
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,00045	7,15823E-08	1,18283E-08	2,2867E-06
pH	0,00021	0,00621	0,00466	0,00508
Жесткость, °Ж (ммоль/дм <sup>3</sup> )	2,1282E-07	2,03423E-07	1,77281E-07	1,94374E-07
Запах при 60 °С, баллы	0,00135	0,00135	0,00135	0,00135
Ионы аммония, мг/дм <sup>3</sup>	0,00159	0,00196	0,00193	0,00193
Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	3,87591E-09	2,157E-10	1,57849E-10	1,08678E-10
Медь, мг/дм <sup>3</sup>	1,80027E-26	1,59499E-25	2,61377E-25	2,95595E-28
Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	0,01208	0,00244	0,00252	0,00223
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	0,13959	1,91901E-06	3,86561E-06	3,86561E-06
Остаточный хлор, мг/дм <sup>3</sup>	0	0,01544	0,01677	0,00000
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	5,38596E-15	2,45639E-10	1,88979E-10	2,67544E-10
Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>	3,16481E-10	1,31274E-10	1,31274E-10	1,31274E-10
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	3,28493E-15	2,13792E-13	1,90298E-13	1,90298E-13
Цветность, град.	0,10063	0,00016	0,000188638	0,00014699
Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	2,41712E-24	1,96693E-24	9,82814E-27	4,7193E-22
Щелочность, ммоль/дм <sup>3</sup>	0,00050	0,00047	0,00047	0,00047
Суммарный риск	0,13959	0,01544	0,01677	0,00508

Значения, превышающие приемлемый уровень риска по органолептическому эффекту, отмечаются только на водозаборе. В структуре показателей ведущими и определяющими высокий уровень риска являются нефтепродукты и цветность.

Для расчета неканцерогенного риска выбраны 27 веществ, обладающих санитарно-токсикологическим эффектом, при этом в ходе расчета риска по 17 показателям значения оказались малозначимы, по 10 — представлены в табл. 2.

Таблица 2

*Значения риска от воздействия химических веществ, обладающих санитарно-токсикологическим эффектом, ЮВС*

Химические вещества	ЮВС, водозабор	ЮВС, выход	ЮВС, маш. отд. 4	Грузовой пр., 6
Барий, мг/дм <sup>3</sup>	4E-05	3,9E-05	3,98514E-05	3,487E-05
Бор, мг/дм <sup>3</sup>	4,1844E-05	4,359E-05	4,533E-05	3,208E-05
Бромдихлорметан, мг/дм <sup>3</sup>	2,2085E-05	0,00049	0,0005345	0,0005055
Никель, мг/дм <sup>3</sup>	7,4097E-05	6,059E-05	6,79955E-05	5,9278E-05
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	0,0004261	0,000456	0,000426	0,0004261
Свинец, мг/дм <sup>3</sup>	0,0001586	0,00018	0,0001987	0,0001534
Стронций, мг/дм <sup>3</sup>	0,000144	0,000148	0,000149	0,0001369
Хлороформ, мг/дм <sup>3</sup>	9,0079E-05	0,003495	0,00377	0,00348
Хром общий, мг/дм <sup>3</sup>	0,000174	0,00018	0,000216	0,000174
Четыреххлористый углерод, мг/дм <sup>3</sup>	0,000427	0,00105	0,0024901	0,000784
Суммарный риск	0,0015975	0,00614	0,01223	0,005778

Значения неканцерогенного риска не превышают приемлемый уровень на всех стадиях водоподготовки. Вместе с тем отмечается незначительное возрастание суммарного риска в процессе водоподготовки, что связано с воздействием химических веществ, образующихся при проведении хлорирования – четыреххлористым углеродом, бромдихлорметаном.

При расчете канцерогенного риска по 21 показателю значения оказались малозначимыми, результаты расчета по 6 показателям представлены в табл. 3.

Значения канцерогенного риска не превышают приемлемый уровень на всех этапах водоподготовки.

Таким образом, при сравнении значений приемлемого риска с фактическими расчет-

ными величинами установлено, что превышение приемлемого риска отмечается только на водозаборе по органолептическому эффекту.

Для расчета интегрального показателя оценены суммарные риски от воздействия веществ, оказывающих органолептическое, неканцерогенное и канцерогенное воздействие (табл. 4).

Значение интегрального показателя безвредности питьевой воды на выходе с водопроводной станции составило 0,821 (табл. 5).

Значения интегрального показателя безвредности питьевой воды на выходе со станции для всех водопроводных станций представлены в табл. 6.

Таблица 3

*Значения риска от воздействия химических веществ, обладающих канцерогенным эффектом, ЮВС*

Химические вещества	ЮВС водозабор	ЮВС (выход)	ЮВС маш. отд. 4	Грузовой пр., 6
Бериллий, мг/дм <sup>3</sup>	0	0	6.14286E-06	0
Бромдихлорметан, мг/дм <sup>3</sup>	6.73143E-08	1.49686E-06	1.62971E-06	1.54E-06
Свинец, мг/дм <sup>3</sup>	0.000001222	1.39657E-06	1.53086E-06	1.18E-06
Хлороформ, мг/дм <sup>3</sup>	5.40286E-08	2.10014E-06	2.26571E-06	2.09E-06
Хром общий, мг/дм <sup>3</sup>	0,000006	0	0	0
Четыреххлористый углерод, мг/дм <sup>3</sup>	0.000000182	4.485E-07	1.06229E-06	3.34E-07
Суммарный риск	7.52534E-06	5.44207E-06	6.48857E-06	5.15E-06

Таблица 4

*Значения суммарных рисков на различных этапах водоподготовки, ЮВС*

Виды риска	ЮВС водозабор	ЮВС (выход)	ЮВС маш. отд. 4	Грузовой пр., 6
Органолептический	0.13959	0.01544	0.01677	0.00508
Неканцерогенный	0.0015975	0.00614	0.01223	0.005778
Канцерогенный	7.5253E-06	5.442E-06	6.48857E-06	5.15E-06



Таблица 5

Значение интегрального показателя безвредности питьевой воды (ИП) на выходе со станции, ЮВС

Виды риска	ЮВС (выход)	Значение приемлемого риска (ПЗ)	Риск/ПЗ	ИП
Органолептический	0.01544	0.1	0.1544	0,821
Неканцерогенный	0.00614	0.05	0.1228	
Канцерогенный	5.422E-06	0.00001	0.5442	

Таблица 6

Итоговый интегральный показатель безвредности питьевой воды на выходе станций ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»

Станция	Интегральный показатель безвредности
Корчино	0,577
СВС	0,686
ВВС	0,745
ЮВС	0,821
ГВС	0,886

**Вывод.** Апробация метода интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безвредности показала, что самый низкий, т. е. более благоприятный, ИП отмечается на выходе со станций Корчино – 0,577 и СВС – 0,686. Самый высокий и, соответственно, наименее благоприятный, на ГВС – 0,886.

Выводы, полученные при апробации метода критериев интегральной оценки питьевой воды, позволяют установить, что созданный алгоритм расчета интегральной (комплексной) оценки питьевой воды в целом позволяет дифференцировать гигиеническую оценку доброкачественности приготавливаемой на водопроводных станциях питьевой воды.

Обращает на себя внимание, что значительный вклад в неканцерогенный и канцерогенный риск вносит хлороформ и соединения, образующиеся при хлорировании, главным образом, бромдихлорметан. Поэтому при изменениях климатических и гидрологических условий на водоисточнике не рекомендуется вносить изменения в технологический процесс водоподготовки, приводящий к повышению дозы гипохлорита, и тем более к гиперхлорированию.

#### Литература

1. Авалиани С. Л. Оценка реальной опасности химических веществ на основе анализа зависимости концентрация (доза) – статус организма / С. Л. Авалиани, Е. В. Иродова, Е. В. Печенникова, Т. Е. Шимонова // Гигиена и санитария. – 1997. – № 2. – С. 58–60.
2. Гигиенические критерии состояния окружающей среды. Принципы и методы оценки токсичности химических веществ. Ч. I. – ВОЗ: Женева, 1981. – С. 312.
3. Журавлев П. В. Влияние условий водопользования на онкозаболеваемость населения / П. В. Журавлев, В. В. Алешня, Т. В. Шелякина

и др. // Гигиена и санитария. – 2000. – № 6. – С. 28–30.

4. Зайцева Н. В. Диагностика и корреляция региональных экологически обусловленных состояний у детей / Н. В. Зайцева // Гигиена и санитария. – 2001. – № 5. – С. 31–36.

5. Киселев А. В. Оценка риска здоровью в медико-экологических исследованиях и практике управления качеством окружающей среды / А. В. Киселев. – СПб.: Дейта, 1996. – 68 с.

6. Киселев А. В. Организационно-методические аспекты применения методологии оценки риска в практической деятельности санэпидслужбы / А. В. Киселев и др. // Гигиена и санитария. – 2002. – № 6. – С. 81–82.

7. Красовский Г. Н. Гигиенические основы формирования перечней показателей для оценки и контроля безопасности питьевой воды / Г. Н. Красовский, Ю. А. Рахманин, Н. А. Егорова и др. // Гигиена и санитария. 2010. – № 4. – С. 8–12.

8. Методические рекомендации. Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности, 2011 г. МР 2.1.4.0032-11.

9. Методические рекомендации. Оценка санитарно-эпидемиологической надежности систем централизованного питьевого водоснабжения, 2008 г. МР 2.1.4.2370-08.

10. Новиков Ю. В. Региональные проблемы водопользования населения / Ю. В. Новиков, А. В. Тулакин, М. М. Сайфутдинов, Г. В. Цыплакова // Госсанэпидслужбе России 80 лет: Реальность и перспективы. – 2002. – Ч. 1. – С. 210–212.

11. Онищенко Г. Г. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Г. Г. Онищенко, С. М. Новиков, Ю. А. Рахманин, С. Л. Авалиани, К. А. Буштуева. – М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.

12. *Онищенко Г. Г.* Бенчмаркинг качества питьевой воды / Г. Г. Онищенко, Ю. А. Рахманин, Ф. В. Кармазинов, В. А. Грачев, Е. Д. Нефедова. — СПб.: Новый журнал, 2010. — 432 с.: ил.

13. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. СанПиН 2.1.4.1074-01. — М., 2002. — 103 с.

14. *Плитман С. И.* К вопросу комплексной оценки хозяйственно-питьевого водопользования в городах с санитарно-эпидемиологическим неблагополучием / С. И. Плитман, Г. П. Амплеева, Г. В. Гуськов и др. // Гигиена и санитария. — 1996. — № 5. — С. 13–15.

15. *Рахманин Ю. А.* Методологические проблемы диагностики и профилактики заболе-

ваний, связанных с воздействием факторов окружающей среды / Ю. А. Рахманин, Г. И. Румянцев, С. М. Новиков // Гигиена и санитария. — 2001. — № 5. — С. 3–7.

16. Руководство по гигиене водоснабжения / Под ред. С. Н. Черкинского. — М., 1975.

17. Руководство по контролю качества питьевой воды. Т. 2. Гигиенические критерии и другая релевантная информация. — Женева, 1987. — С. 82–85.

18. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. — М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. — 143 с.

Материал поступил в редакцию 07.10.2011

УДК 613.6:614.1

© Коллектив авторов, 2012

## РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РИСКА ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ СЕРЫ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

### DEVELOPMENT OF RISK ASSESSMENT METHODS OF INFLUENCE OF ORGANIC SULFUR COMPOUNDS ON OIL REFINING COMPLEX WORKERS' HEALTH

А. С. Нехорошев<sup>1</sup>, А. П. Захаров<sup>1</sup>, И. Г. Элиович<sup>2</sup>, А. А. Дуннен<sup>1</sup>, Н. А. Нехорошева<sup>1</sup>

A. S. Nekhoroshev<sup>1</sup>, A. P. Zaharov<sup>1</sup>, I. G. Eliovich<sup>2</sup>, A. A. Dunnen<sup>1</sup>, N. A. Nekhorosheva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Управление Роспотребнадзора по Ленинградской области, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Leningrad's oblast administration of Rospotrebnadzor, St.-Petersburg, Russia

Контакт: Нехорошев Александр Сергеевич. nekhoroshev@list.ru

Проведенные исследования соединений серы в нефтепродуктах позволяют провести оценку санитарно-эпидемиологической опасности производства нефтепродуктов в процессах первичной перегонки и обессеривания.

**Ключевые слова:** нефтепродукты, металл-лигандный гомеостаз, биологическая активность токсикантов, сернистые соединения нефти ароматического характера.

Studies of sulfur compounds in petroleum products allow to assess the sanitary-epidemiological danger of petroleum products in the processes of primary distillation and desulfurization.

**Key words:** petroleum products, metal-ligand homeostasis, biological activity of toxicants, aromatic sulfur compounds of oil.

**Введение.** В соответствии с положениями технического регламента «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту» нефтепродукты топливного характера должны быть ограничены по содержанию таких токсикантов, как сернистые (СОС) и ароматические соединения, приводящие к загрязнению среды обитания оксидами серы, азота, ароматическими углеводородами и их производными. Для удаления СОС из высокосернистых нефтей их концентрируют в ре-

зультате процессов адсорбции или жидкостной экстракции, а затем получают нефтяные сульфоксиды, используемые затем в обогащении руд путем флотации. Для переработки малосернистых нефтей разработаны каталитические процессы гидрокрекинга, при которых образуется значительное количество сероводорода, используемое для получения серной кислоты, а затем моющих средств на основе жестких детергентов типа солей алкилбензолсульфатов. На всех стадиях технологических процессов работник контактирует с СОС, влияние которых на здоровье изучено недостаточно из-за труд-

ностей проведения санитарно-гигиенических лабораторных исследований микроконцентраций индивидуальных соединений в воздушной среде.

**Цель исследования.** Для разработки методов оценки риска здоровью работающих на предприятии нефтеперерабатывающего комплекса необходимо определение биологической активности токсикантов путем измерения комплексобразующей способности сероорганических соединений в нефтепродуктах. Это и было основной целью данного исследования.

**Материалы и методы исследования.** Для определения комплексобразующей (донорно-акцепторной) способности вредных веществ в воздушной среде использовали метод обращенной газовой хроматографии (ОГХ), который позволяет определить неспецифическую токсичность органических соединений в организме менее трудоемким способом по сравнению с токсикологическими или фармакологическими исследованиями.

Сущность метода оценки неспецифической токсичности химических соединений методом ОГХ состоит в следующем: вредное вещество, параметр токсикометрии ( $LD_{50}$ ,  $LK_{50}$ ) которого необходимо определить, наносят на инертный адсорбент с низким значением удельной поверхности и полученной неподвижной фазой заполняют хроматографическую колонку. Затем вводят при помощи испарителя хроматографа ЛХМ-8-5 МД в колонку тест-систему, состоящую из двух и более компонентов, один из которых проявляет по отношению к токсиканту слабые химические взаимодействия, а другой компонент с гомоморфной структурой взаимодействует с ним посредством универсальных взаимодействий. После этого определяют для них времена удерживания при нижней температуре процессов жизнедеятельности организма и определяют параметры удерживания хроматографической тест-системы на исследуемом вредном веществе. При сохранении в ходе санитарно-гигиенических лабораторных испытаний (СГЛИ) методом ОГХ постоянными температуры колонки ( $T_c$ ) и объемной скорости газа-носителя ( $F_{po}$ ) экспериментально измеряемыми являются величины времени удерживания ( $t_R$ ) и объема удерживания ( $V_R$ ).

Расчет значений величин удельных объемов удерживания производят по формуле:

$$V_{(T)g} = (V_R - V_M)j^{2/3} \cdot W_s,$$

где:  $W_s$  — масса токсиканта в колонке;  $F_{po, Tc}$  — объемная скорость газа-носителя при температуре колонки ( $T_c$ ) и давлении ( $p_o$ ) на выходе из колонки, равному атмосферному давлению на момент измерения;  $V_M$  — объем удерживания несорбируемого газа;  $j^{2/3}$  — коэффициент коррекции на сжимаемость подвижной газовой фазы [1].

**Результаты и их обсуждение.** Важную роль в гомеостазе внутренней среды организма играют окислительно-восстановительные процессы с участием СОС. Если окислительно-восстановительный метаболизм кислородсодержащих органических соединений протекает в последовательности: углеводородная цепь — гидроперекись — спирт — альдегид (кетон) — кислота, то для алифатических соединений серы организма окислительно-восстановительные процессы начинаются с равновесной тиол-дисульфидной стадии, после чего путем алкилирования меркаптанов олефинами образуются сульфиды, а при дальнейшем окислении последних — сульфоксиды и/или сульфоны. Сдвиги в окислительно-восстановительном гомеостазе антиоксидантных систем (АОС) организма при поступлении токсикантов, содержащих серу, имеют фазовый характер, при этом снижение антиоксидантной емкости приводит к нарушениям процессов компенсации. Поэтому параметры состояния АОС используют в качестве критериев состояния защитно-приспособительной системы организма. Адаптационные резервы организма принято характеризовать состоянием системы конъюгации — по активности глутатионтрансферазы и неферментной АОС — по восстановительному потенциалу равновесной тиол-дисульфидной системы (например, 6,8-димеркаптооктановая кислота — липоевая кислота).

Как следует из изложенного, необходимыми задачами изучения неспецифической токсичности ОСС являются разработка и внедрение в практику гигиенической диагностики тестовых систем. В многостадийном ферментативном процессе различают стадии комплексобразования субстрата с ферментом и последующее превращение комплекса Михаэлиса в конечные продукты.

Основными источниками выбросов СОС являются операции отбензинивания нефти на блоке атмосферной трубчатки, выделения СОС в ходе адсорбции или экстракции. В больших концентрациях токсическое действие тиолов связано с разрушением ферментной организации вследствие образования нерастворимых ковалентных связанных меркаптидов, а также влиянием на тиол-дисульфидное равновесие ( $LK_{50}$  составляет для метил-, этилмеркаптана, соответственно 13,3; 20 г/м<sup>3</sup>, для диметилсульфида и -дисульфида 25 г/м<sup>3</sup>).

Скрининговые аддитивные схемы получили широкое распространение из-за своей простоты и наглядности, так как они позволяют, не прибегая к сложным вычислениям, оценивать токсичность вредных веществ со сложной структурой. Зависимость логарифма среднесмертельной концентрации летучих меркаптанов от числа СН-связей ( $n$ ) описывается уравнением  $lgLK_{50} = 0,1083n + 0,783$ ; логарифма среднесмертельной дозы —  $lgLD_{50} = 0,122$

$n + 2,657$ ; расчетная  $LD_{50}$  для метилмеркаптана составляет 1100 мг/кг, а атомный вклад тиольной группы в неспецифическую токсичность — 2,657 л. е. ферментов. Практически все алифатические тиолы увеличивали концентрацию глутатиона в эритроцитах, что может свидетельствовать о стимулирующем их воздействии на биосинтез важнейшего эндогенного серосодержащего вещества [3]. В то же время при определении биологического действия конденсата природного газа Оренбургского месторождения установлено, что для высших гомологов в большей степени наблюдается наркотический эффект [4]. Нами на примере монозамещенных гомологов ациклических соединений установлено параболическая зависимость хроматографических параметров токсичности от числа СН-связей углеводородной цепи, что позволяет предложить модель влияния двух антибатно действующих факторов: для низших гомологов снижение токсичности связано с уменьшением доли донорно-акцепторных взаимодействий вещество—рецептор, а рост токсичности высших гомологов обусловлен экранированием полярной функциональной группы алкильного фрагмента за счет внутримолекулярного гидрофобного взаимодействия и, как следствие, увеличением наркотического эффекта. Для высших меркаптанов действительно токсичность увеличивается в соответствии с уравнением  $lgLD_{50} = -0,113n + 6,127$ ;

Для определения хроматографических параметров токсичности ОСС были синтезированы более 60 препаратов различных классов, для которых определены значения хроматографических параметров удерживания компонентов тест-системы и рассчитаны разность свободных энергий сорбции бензена и н-гексана, характеризующие комплексообразующую способность ОСС ( $XPT = lg V_{benz}/V_{C6}$ ).

Механизм токсического действия сульфидов зависит от их реакционной способности и направлений метаболизма в организме: тиран в связи с напряженностью трехчленного цикла может подвергаться гидролизу с образованием 2-меркаптоэтанола и последующим окислением до 2-меркаптоэтановой кислоты или конденсироваться с образованием 1,4- оксатиаина. Тиран проникает в клеточные структуры и алкилирует дезоксирибо- и рибонуклеиновые кислоты, что приводит к торможению процессов клеточного деления (цитостатик). Одновременно, как сульфид, тиран ингибирует процессы кроветворения и синтеза белков вследствие реакции комплексообразования с катионами биогенных металлов.

Зависимость летальной дозы диалкилсульфидов при пероральном поступлении от числа СН-связей превосходно описывается  $lgLD_{50} = 0,126n + 2,677$ ; В то же время зависимость летальной концентрации диалкил-

сульфидов от коэффициента гидрофобности ( $lgP$ ) значительно хуже отражается линейным уравнением  $lgLK_{50} = 0,917 lgP + 3,067$ ; коэффициент корреляции  $r$  равен 0,81, что обусловлено снижением комплексообразующей способности с ростом гидрофобности высших гомологов.

Гидрофобность всех незамещенных сульфидов определяется количеством С-Н-связей и превосходно описывается уравнением

$$lgP = 0,275n - 0,839.$$

Поэтому нами была исследована пероральная и ингаляционная токсичность циклических сульфидов  $C_3-C_6$ , которые представлены уравнениями

$$lgLD_{50} = 1,403 lgP + 1,576 r=0,9;$$

$$lgLK_{50} = 0,360 lgP + 3,475 r=0,75;$$

Неспецифическая токсичность циклических сульфидов выше, чем ациклических, что связано с их большей комплексообразующей способностью. Непредельные сульфиды более токсичны, чем насыщенные аналоги: для дивинилсульфида  $LK_{50}$  составляет более 660 мг/м<sup>3</sup>, а  $LD_{50}$  — 170 мг/кг, в то время как среднесмертельная доза для диэтилсульфида равна 5950 мг/кг.

Сернистые соединения нефти ароматического характера представлены, в основном, замещенными и конденсированными тиофенами с различными алкильными заместителями (бензо-, дибензо-, нафто-тиофены), а также ароматическими углеводородами с тиольной, тионной группой или моно- полисульфидными, сульфинильными, сульфонными фрагментами. Генезис сернистых соединений нефти тесно связан с процессами ее метанизации, поскольку внедрение атомов серы в углеводородные компоненты нефти происходило на ранних стадиях в результате топокхимических реакций.

В нефтехимии широко распространен процесс десульфирования при помощи катализатора на основе никеля Ренея, протекающий с образованием значительного количества сероводорода, токсичность которого существенно больше серосодержащих компонентов нефти. Поэтому процесс каталитического гидрообессеривания, несмотря на возможности его использования для удаления серы из серосодержащих соединений различных классов с экологической точки зрения не имеет инновационных перспектив. При аналитическом описании ХПТ производных того или иного класса органических соединений величина «а», представляющая величину свободного члена при значении  $\sigma$ , равным нулю, представляет ХПТ незамещенного представителя реакционной серии. Угловой коэффициент  $b$  линейной зависимости отражает электроно-

акцепторную ( $b > 0$ ) способность заместителя, оказывающего индуктивное или мезомерное влияние на реакционный центр токсиканта в ареновой или гетероциклической структуре молекулы. В случае электронодонорного заместителя ( $b < 0$ ) направление влияния изменится на противоположное.

Недостатком таких корреляций является их применимость только при одинаковом механизме токсического действия, например, первоначальное взаимодействие 2-нитротииофена, 2-цианттиофена представляет собой донорно-акцепторное взаимодействие субстрата с ферментом, в тоже время последующие стадии могут приобрести сложный характер, так при восстановлении этих заместителей образуются 2-амино- и 2-аминометильная группы с основным характером, а параллельно, может проходить гидролиз циано- заместителя с образованием карбоксильной группы с кислотным характером, или более нейтральной амидной группы.

Продукты метаболизма могут выделяться организмом без изменений, подвергаться конъюгации с последующим выделением, подвергаться дальнейшему метаболизму в процессах нормального поддержания гомеостаза. Это позволяет контролировать донозологические формы путем определения метаболитов в биосредах. Так, тиолан после гидроксирования, последующих окисления и гидролиза превращается в 4-меркаптобутановую кислоту, соединения с высокой комплексообразующей способностью по отношению к катионам биогенных металлов и расчетной летальной дозой 532 мг/кг.

В то же гидроксирование метилтиофена приводит к образованию устойчивого тиольного аналога фурфуролового спирта, при дальнейшем окислении в организме которого образуется 2-метаноилтиофен с ХПТ, наиболее высоким значением среди исследованных производных тииофена, равным 1,13. Рассчитанная из корреляционной зависимости  $\lg \text{ЛД}_{50} = -2,15\text{ХПТ} + 4,10$  летальная доза 2-метаноилтиофена составила 44 мг/кг. Многие производные тииофена могут образовываться при воздействии на них продуктов, образующихся при сварочных ремонтных работах. При нитровании тииофена оксидами азота возможно образование 2-нитротииофена с ХПТ, равным 1,17 и летальной дозой, оцененной по вышеприведенному алгоритму, равной 47 мг/кг. Микросомальные реакции восстановления менее универсальны, чем окисления.

При неферментативном восстановлении 2-нитротииофена в организме восстановленной формой флавинадениндинуклеотида возникает 2-аминотиофен, который выводится из организма в результате процессов конъюгации с глюкуроновой кислотой, сульфат-, аце-

тат-анионами. В результате образуются соли, которые выводятся из организма с мочой и могут служить маркерами донозологических состояний. Для вредных веществ производных тииофена превосходно выполняется линейная зависимость неспецифической токсичности от констант Гаммета заместителей:  $\text{ХПТ} = 0,50\sigma^* + 0,70$ .

В соответствии с установленной корреляционной зависимостью летальной дозы для мышей можно рассчитать по приведенному в монографии М. Р. Гжегоцкого, В. И. Федоренко и Б. М. Штабского [5] соотношению:

$$\lg \text{ЛК}_{50} (\text{мыши}) = (0,85 \pm 0,12) \lg \text{ЛД}_{50} (\text{мыши}) + (0,63 \pm 0,36) -$$

летальные концентрации для 2-часовой экспозиции исследованных производных тииофена. Эти параметры токсикометрии позволяют оценить ПДК для ВРЗ по приведенному выше источнику:

$$\lg \text{ПДК} = (0,73 \pm 0,04) \lg \text{ЛК}_{50} (\text{м}) - (2,04 \pm 0,15).$$

Проведенные исследования параметров токсикометрии серосодержащих органических соединений ароматического характера нефти позволяют определить степень вредности и оценить профессиональный риск для работников нефтеперерабатывающего комплекса.

Разработанные гигиенические методы скринингового исследования соединений серы в нефтепродуктах выявляют санитарно-эпидемиологическую опасность для здоровья работающих на различных стадиях переработки нефти.

#### Литература

1. James A. T., Martin A. J. P. // Biochem. J. — 1952. — Vol. 50, № 5. — Р. 679.
2. Захаров А. П. Новая технология СГЛИ в оценке химического фактора влияния среды обитания на здоровье населения / А. П. Захаров, А. С. Нехорошев, П. Г. Ромашов // Вестник СПбГМА им. И. И. Мечникова. — 2003. — № 1–2. — С. 88–90.
3. Захарченко М. П. Диагностика в профилактической медицине / М. П. Захарченко, В. Г. Маймулов, А. В. Шабров. — СПб.: МФИН, 1997. — 516 с.
4. Иванов С. И. // Труды ЛСГМИ: Актуальные вопросы токсикологии в гигиене труда / Под ред. Н. И. Карповой. — Т. 111. — Л.: ЛСГМИ, 1975. — С. 119–121.
5. Гжегоцкий М. Р. Очерки профилактической медицины / М. Р. Гжегоцкий, В. И. Федоренко, Б. М. Штабский; под ред. Б. М. Штабского. — Львов: Медицина и право, 2008. — 400 с.

Материал поступил в редакцию 11.03.2011

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ

### OF AN ESTIMATION OF EFFICIENCY OF MEANS OF AN INDIVIDUAL DEFENCE FROM NOISE AND THE OFFER ON THEIR PERFECTION

**В. И. Свидовый, В. Н. Зинкин, И. М. Ахметзянов**

**V. I. Svidovyi, V. N. Zinkin, I. M. Akhmetzyanov**

*Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия*

*North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Зинкин Валерий Николаевич. zinkin-vn@yandex.ru

Исследованы защитные свойства экспериментального образца противошумных наушников в лабораторных условиях в слышимом и инфразвуковом диапазонах и в натурных условиях с использованием медико-биологических методов, позволяющих оценить специфическое и неспецифическое действие шума на человека. Показана целесообразность проведения комплексных исследований для оценки защитных свойств противошумов.

**Ключевые слова:** противошумы, лабораторные и натурные испытания, методы исследования.

Protective properties of the experimental sample of antinoise ear-phones in laboratory in heard and infrasonic ranges and in field conditions with use of the medical and biologic methods are investigated, allowing to estimate specific and nonspecific action of noise on the person. The expediency of carrying out complex researches for an estimation of protective properties of antinoise ear-phones is shown.

**Key words:** antinoise ear-phones, laboratory and field study, research methods.

**Введение.** Среди вредных внешних факторов в авиации шум занимает ведущее место. Исследование акустической обстановки на рабочих местах авиационных специалистов (АС) показало наличие высокоинтенсивного широкополосного шума (от 108 до 129 дБА) и инфразвука (от 101 до 112 дБЛин).

В соответствии с санитарным законодательством при невозможности обеспечить нормативные уровни шума работники должны применять средства индивидуальной защиты от шума (СИЗ). Большинство из них, к сожалению, не обладают достаточной эффективностью при высоких уровнях шума и в диапазоне низких звуковых частот и инфразвука. Это обуславливает необходимость разработки образцов СИЗ с учетом указанных недостатков. Отсутствие общепринятой методологии оценки защитных свойств СИЗ, учитывающей надежность защиты органа слуха и эффективность в низкочастотном и инфразвуковом диапазонах, затрудняет их разработку.

**Цель исследования:** на примере испытания одного из образцов СИЗ проведен анализ существующих методов оценки акустической эффективности противошумов и обоснованы пути их совершенствования.

**Материалы и методы исследования.** Для оптимизации условий труда АС были разработаны экспериментальные противошумные наушники (ЭПШН), которые позволяют эффективно бороться с высокоинтенсивным широкополос-

ным шумом и инфразвуком, возникающими при работе авиационных двигателей. Это было достигнуто с помощью использования нового материала-наполнителя чашек наушников и конструкции чашек.

В настоящее время для оценки эффективности СИЗ рекомендовано в лабораторных условиях пользоваться упрощенным и субъективным методами. На первом этапе испытания ЭПШН использовали упрощенный метод в соответствии с ГОСТ Р 12.4.213-99, который позволяет дать объективную оценку качества акустической эффективности (заглушающей способности) чашек противошумных наушников. Для проведения испытания ЭПШН разработан экспериментальный стенд, состоящий из устройства для акустических испытаний наушников, испытательной камеры, измерительной аппаратуры и оборудования для генерирования тестового сигнала в диапазоне частот от 4 до 8000 Гц.

На втором этапе испытания ЭПШН использовали субъективный метод в соответствии с ГОСТ Р 12.4.211-99, который позволяет провести измерение поглощения шума. Испытания проводили в помещении сурдокамеры в условиях диффузного звукового поля. Использовали тестовый сигнал от 125 до 8000 Гц. Испытатели проходили медицинский отбор с аудиометрией.

Имеются единичные работы, авторы которых считают, что для проверки результатов эффективности СИЗ, полученных в лаборатор-

ных условиях, необходимы испытания в натуральных условиях, что позволит прямым способом установить степень защиты человека от неблагоприятного влияния шума [3]. К сожалению, на этом этапе исследователи сталкиваются с отсутствием общепринятого метода проведения натуральных испытаний СИЗ. Особенности симптомокомплекса, характерного для шумовой патологии (нейросенсорная тугоухость, артериальная гипертензия, дисциркуляторная энцефалопатия) позволили рекомендовать на этом этапе использование медицинских и психологических методик, способных дать адекватную оценку функционального состояния органа слуха, сердечно-сосудистой (ССС) и центральной нервной системы (ЦНС) и уровня работоспособности [2].

На третьем этапе испытаний ЭПШН проведено медицинское обследование лиц основной и контрольной групп (по 18 чел.) АС, использовавших и не использовавших ЭПШН во время летной смены при обслуживании летательных аппаратов с работающими двигателями. Обследование проводили до и после летной смены. Временное смещение порогов (ВСП) слуховой чувствительности определяли методом тональной аудиометрии с помощью клинического аудиометра Grahnert Pracitronic MA-31 [4]. Функциональное состояние СССР оценивали методом объемной компрессионной осциллографии [1]. При исследовании состояния ЦНС применяли методики «сложение чисел с пере-

ключением», «корректирующая проба» и опросник «САН», что позволило оценить выработку и перестройку умственных навыков; оперативную память; переключаемость внимания; продуктивность, устойчивость концентрации внимания; темп психических процессов; актуальное функциональное состояние. С помощью «анкеты субъективных ощущений» выявляли специфические жалобы на шум, оценивали степень их выраженности [5, 6].

**Результаты исследования.** На первом этапе испытаний измерялась заглушающая способность ЭПШН упрощенным методом. Из табл. 1, следует, что чашки ЭПШН имели высокую заглушающую способность во всем акустическом диапазоне частот. Наименьшей она была в диапазоне частот 4–16 Гц (17–19 дБ). На частотах 31,5–125 Гц ее величина увеличилась до 24 дБ, а максимальных значений (до 45–55 дБ) она достигла в диапазоне частот 500–2000 Гц. В высокочастотном диапазоне 4000–8000 Гц заглушающая способность образца составила 33–37 дБ.

В соответствии с ГОСТ Р 12.4.212–99 для ЭПШН рассчитаны рекомендованные критерии для отбора СИЗ (для показателя эффективности защиты 84%): значение поглощения низкочастотного шума  $L_{84}=29$  дБ, значение поглощения среднечастотного шума  $M_{84}=33$  дБ, значение поглощения высокочастотного шума  $H_{84}=33$  дБ, одиночный параметр поглощения шума  $SNR_{84}=34$  дБ.

Таблица 1

Результаты исследования ЭПШН в лабораторных условиях

Параметр эффективности	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц											
	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Акустическая эффективность, дБ	17	18	19	24	22	24	33	45	55	45	37	33
Поглощение шума, дБ	—	—	—	—	—	23	27	34	41	33	36	42

На втором этапе испытаний измерялось поглощение шума ЭПШН субъективным методом (табл. 1). Как видно, образец был эффективен во всем исследуемом акустическом диапазоне частот. Наименьшие величины поглощения шума (23–27 дБ) получены в диапазоне частот 125–250 Гц. На более высоких частотах эти значения увеличились до 33–41 дБ, достигая максимального значения (42 дБ) на частоте 8000 Гц.

На третьем этапе исследований оценку качества эффективности защитных свойств ЭПШН проводили в натуральных условиях. Обследование контрольной группы после летной смены показало, что действие авиационного шума приводило к повышению ВСП слуховой чувствительности у АС на 2,2–6,7 дБ (табл. 2). В основной группе использование ЭПШН способствовало снижению ВСП.

Таблица 2

Результаты тональной пороговой аудиометрии ( $M \pm m$ )

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Разница между порогом слуха до и после летной смены	
	контрольная группа	основная группа
250	–3,3±1,3	3,1±1,5*
500	–2,2±1,2	2,3±1,1*
1000	–3,9±1,4	2,5±1,3*
2000	–2,7±1,3	1,8±1,2*
3000	–3,9±1,1	2,2±0,9*
4000	–5,6±1,4	3,1±1,3*
6000	–6,7±1,3	2,6±1,1*
8000	–4,5±1,5	3,8±1,3*

Здесь и далее: \*  $p \leq 0,05$ .

Обследование контрольной группы АС после летной смены показало, что действие авиационного шума приводило к повышению значений практически всех показателей функционального состояния ССС (табл. 3). В основной группе, использовавшей ЭПШН, выявлено достоверное снижение этих показателей.

Таблица 3  
Результаты объемной компрессионной осциллографии ( $M \pm m$ )

Показатель	Разница между значениями показателей до и после летной смены	
	контрольная группа	основная группа
АДС, мм рт. ст.	$-3,1 \pm 0,5$	$2,1 \pm 0,6^*$
АДД, мм рт. ст.	$-2,2 \pm 0,7$	$3,2 \pm 0,6^*$
АДСр, мм рт. ст.	$-2,7 \pm 0,4$	$1,7 \pm 0,5^*$
ЧСС, уд./мин	$-2,2 \pm 1,0$	$-3,3 \pm 1,1$
СИ, мл/м <sup>2</sup>	$-0,2 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,1^*$
УИ, мл/м <sup>2</sup>	$-2,9 \pm 0,5$	$3,3 \pm 0,8^*$
ОПСС, Н×см <sup>-5</sup> ×с	$(-11,9 \pm 6,7) \times 10^{-5}$	$(44,8 \pm 10,8) \times 10^{-5}^*$

Анкетирование лиц контрольной группы АС после летной смены показало наличие жалоб на ощущение давления и тяжести в ушах, головокружение и снижение трудоспособности после действия авиационного шума. Подобные жалобы, сопровождающиеся дискомфортом и раздражительностью, характерны для высокоинтенсивного шума. В основной группе, использовавших ЭПШН, указанных жалоб не выявлено.

При оценке результатов опроса по методике «САН» выявлено, что динамика показателей «самочувствие» и «активность» в обеих группах ИТС имела одну направленность. К окончанию рабочего дня происходило снижение «самочувствия» и «активности», однако в основной группе величины снижения были меньшими. При сравнительном анализе показателя «настроение» выявлено, что в контрольной группе оно ухудшалось на 0,73 балла, а в основной, наоборот, улучшалось на 0,09 балла (табл. 4).

Таблица 4  
Результаты исследования функционального состояния ЦНС ( $M \pm m$ )

Показатель	Различия между значениями показателей до и после летной смены	
	контрольная группа	основная группа
Самочувствие, баллы	$0,80 \pm 0,18$	$0,09 \pm 0,13^*$
Активность, баллы	$0,81 \pm 0,28$	$0,10 \pm 0,20^*$
Настроение, баллы	$0,73 \pm 0,19$	$-0,09 \pm 0,22^*$
ИПВ, баллы	$3,39 \pm 2,3$	$8,62 \pm 2,1^*$
ПСВ1, ед.	$-10,1 \pm 5,31$	$-31,5 \pm 7,5^*$
ПСВ2, ед.	$-0,4 \pm 0,4$	$1,2 \pm 0,5^*$
ПСВ3, %	$0,01 \pm 0,01$	$0,01 \pm 0,01$
ПСВ4, ед.	$-0,33 \pm 0,31$	$-1,63 \pm 0,42^*$

С помощью методики «Корректирующая проба» выявлено достоверное увеличение интегрального показателя внимания (ИПВ) в основной группе на 8,62 балла по сравнению с контрольной — 3,39 балла. Из этого следует, что использование ЭПШН привело к улучшению качества внимания: количество ошибок было значительно меньше, а общее число выполненных заданий увеличилось (см. табл. 4).

Результаты методики «Сложения чисел с переключением» оценивали по четырем показателям: ПСВ1 — количество произведенных сложений двумя способами за 10 мин; ПСВ2 — количество ошибок (ошибки переключения и ошибки сложения); ПСВ3 — относительная частота ошибок; ПСВ4 — интегральная оценка производительности в баллах.

Величина ПСВ1 в основной группе после работы увеличилась на 31,5 сложений, в то время как в контрольной она оказалась достоверно ниже — 10,1. По показателю ПСВ2 отмечается достоверное ( $p < 0,05$ ) различие между группами АС. Так, в контрольной группе выявлено увеличение числа ошибок на 0,4, а в опытной группе — его снижение на 1,2.

Стоит отметить, что в опытной группе ошибки переключения практически отсутствовали при повторном тестировании, а в контрольной группе их число заметно увеличивалось. Значения, полученные по показателю ПСВ3, также отражают общую тенденцию возникновения ошибочных действий, однако достоверных различий выявлено не было. Достоверное увеличение показателя ПСВ4 в основной группе ИТС после работы по сравнению с контрольной указывало на более высокий уровень производительности умственных действий (см. табл. 4).

**Обсуждение результатов.** В настоящее время для оценки эффективности СИЗ применяются два лабораторных метода — упрощенный и субъективный, использование которых определено нормативными документами.

Считаем целесообразным на первом этапе проводить испытания эффективности СИЗ упрощенным методом. Преимуществом его является возможность в лабораторных условиях выполнить объективные измерения заглушающей способности противошумных наушников и максимально исключить неконтролируемое влияние внешних факторов.

К недостаткам его можно отнести ограничение измерений по частотному диапазону, так как рекомендуется использовать тестовый сигнал в диапазоне от 63 до 8000 Гц. Для устранения этого недостатка был разработан экспериментальный стенд, позволивший оценить акустическую эффективность ЭПШН в диапазоне частот от 4 до 8000 Гц. Установлено, что ЭПШН в диапазоне частот 63–8000 Гц обладал заглушающей способностью от 22 до 55 дБ. При этом в области низких частот (63–250



Гц) она составила 22–33 дБ. Максимальных значений (45–55 дБ) этот параметр достиг в диапазоне частот 500–2000 Гц, а на высоких частотах (4000–8000 Гц) заглушающая способность снизилась до 33–37 дБ. Акустическая эффективность ЭПШН в диапазоне частот от 4 до 31,5 Гц составила 17–24 дБ.

На втором этапе целесообразно проводить испытания СИЗ с использованием субъективного метода. Метод позволяет подтвердить результаты измерений, полученные упрощенным методом, оценить конструктивные особенности СИЗ и выявить пути повышения их эффективности, например, за счет регулирования усилия прижатия оголовья, плотности прилегания обтюратора. Недостатками его являются ограничение измерений по частотному диапазону, необходимость тщательного отбора испытуемых, правильность их инструктажа и подгонки СИЗ, наличие мотивации испытуемых. Результаты исследования показали, что способность поглощения шума ЭПШН составляет от 23 до 42 дБ. Показатель увеличивался с возрастанием частоты, т. е. наблюдались схожая динамика, выявленная при исследовании упрощенным методом. Однако в области высоких частот (4000–8000 Гц) значения этого параметра были выше.

Из результатов лабораторных испытаний следует, что ЭПШН обеспечит защиту АС от широкополосного шума с УЗД 110–115 дБ, имеющего в своем составе инфразвуковые составляющие с УЗД 100–110 дБ, а значит, он отвечает требованиям, предъявляемым к образцам СИЗ для условий труда АС.

Результаты лабораторных испытаний ЭПШН подтверждают исследования третьего этапа, проведенные в условиях выполнения АС повседневной профессиональной деятельности. Установлено, что использование ЭПШН приводило к существенно меньшим неблагоприятным изменениям функционального состояния органа слуха, ССС и ЦНС у авиационных специалистов. Именно поэтому их внедрение в практику позволит обеспечить защиту слухового анализатора от сочетанного действия высокоинтенсивного широкополосного шума и инфразвука, снизить риск разви-

тия нейросенсорной тугоухости, артериальной гипертензии, положительно влиять на общую работоспособность и психическое состояние ЛС, что обеспечит ЛС более высокий уровень функциональной надежности профессиональной деятельности и профессиональное долголетие. Мы считаем, что при проведении медицинской оценки эффективности СИЗ целесообразно использование методов, позволяющих определить как функциональное состояние критических органов и систем, на которые шум оказывает специфическое и неспецифическое неблагоприятное действие, так и работоспособность человека-оператора.

Таким образом, целесообразно разработать методологию оценки эффективности СИЗ органа слуха от шума, включающую технические и медицинские методы испытания в лабораторных и натуральных условиях, что позволит дать качественную и объективную оценку эффективности защитных и эргономических свойств противошумов, а также разработать методику акустических измерений в инфразвуковом и низкочастотном звуковом диапазонах.

#### Литература

1. *Дорошев В. Г.* Системный подход к здоровью летного состава в XXI веке / В. Г. Дорошев. — М.: Паритет Граф, 2000. — 368 с.
2. *Зинкин В. Н.* Ведущие клинические критерии шумовой патологии / В. Н. Зинкин, В. Г. Миронов, С. К. Солдатов // Российская оториноларингология. — 2006. — № 3. — С. 51–57.
3. *Измеров Н. Ф.* Человек и шум / Н. Ф. Измеров, Г. А. Суворов, Л. В. Прокопенко. — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. — 384 с.
4. Исследование слуха в лечебных учреждениях Вооруженных Сил Российской Федерации. — СПб., 1999. — 128 с.
5. *Райгородский Д. Я.* Практическая психодиагностика. Методика и тесты: учебное пособие / Д. Я. Райгородский. — Самара: Бахрах-М, 2009. — 672 с.
6. *Ушаков И. Б.* Физиология труда и надежность деятельности оператора / И. Б. Ушаков, Ю. А. Кукушкин, А. В. Богомолов. — М.: Наука, 2008. — 318 с.

Материал поступил в редакцию 09.06.2011

## ОБЩАЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПАТОЛОГИЯ РАБОТНИКОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ РАФИНИРОВАНИЕ НИКЕЛЯ КАРБОНИЛЬНЫМ СПОСОБОМ

### GENERAL AND OCCUPATIONAL PATHOLOGY IN WORKERS EMPLOYED IN NICKEL CARBONYL REFINING

С. А. Сюрин<sup>1</sup>, А. Н. Никанов<sup>1</sup>, В. П. Чашин<sup>2</sup>, О. А. Буракова<sup>1</sup>, Е. Б. Коклянов<sup>3</sup>

S. A. Syurin<sup>1</sup>, A. N. Nikanov<sup>1</sup>, V. P. Chashchin<sup>2</sup>, O. A. Burakova<sup>2</sup>, E. B. Koklyanov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Научно-исследовательская лаборатория Северо-Западного научного центра гигиены и общественного здоровья Роспотребнадзора, г. Кировск Мурманской обл., Россия

<sup>2</sup>Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья Роспотребнадзора, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>Кольская горно-металлургическая компания, г. Мончегорск Мурманской обл., Россия

<sup>1</sup>Kola Research Laboratory for Occupational Health, Kirovsk, Russia

<sup>2</sup>North-Western Public Health Research Center, St.-Petersburg, Russia

<sup>3</sup>Kola Mining & Metallurgical Company, Monchegorsk, Russia

Контакт: Сюрин Сергей Алексеевич. Kola.reslab@mail.ru.

Изучено влияние условий труда на развитие общей и профессиональной патологии у 202 работников производства никеля карбонильным способом в сравнении с 216 неэкспонированными работниками этого же предприятия. Выявлено преимущественное влияние карбонила никеля на развитие профессиональных заболеваний бронхолегочной системы (хронический бронхит, токсический пневмосклероз), которые отмечаются у работников всех технологических участков производства. Сделан вывод о необходимости улучшения условий труда и совершенствования методов медицинской профилактики заболеваний органов дыхания у данного контингента работников.

**Ключевые слова:** карбонильный способ получения никеля, здоровье работников.

We studied the influence of working conditions on the development of general and occupational pathology in 202 nickel carbonyl production workers compared with 216 unexposed workers of the same company. It was found that nickel carbonyl predominantly causes the development of occupational bronchopulmonary diseases (chronic bronchitis, toxic pneumosclerosis) which were identified in employees of all technological production sites. It was concluded that it is necessary to improve working conditions and medical prevention of respiratory diseases in the studied group of workers.

**Key words:** nickel carbonyl refining, health of workers.

**Введение.** При поступлении в организм человека никель и его соединения оказывают токсическое, аллергизирующее и канцерогенное действие [8], создающее угрозу развития нарушений здоровья у экспонированных групп рабочих [2–4, 9]. Ни один из применяемых в промышленности способов рафинирования никеля не обеспечивает допустимых условий труда, но наиболее опасным из них является карбонильный [5]. Он сопряжен с риском развития острых и хронических отравлений тетракарбонилем никеля (ТКН), которые, как полагают, лежат в основе последующего развития ряда хронических заболеваний дыхательной, сердечно-сосудистой, нервной систем [1, 6, 7].

**Цель исследования** заключалась в изучении влияния условий труда на развитие общей и профессиональной патологии у работников производства никеля карбонильным способом.

**Материалы и методы исследования.** Для изучения распространенности и структуры общих заболеваний использованы данные ежегодных углубленных медицинских осмотров 202 работников (87,8% списочного состава) цеха карбонильного никеля (ЦКН) ОАО «Кольская

горно-металлургическая компания» (КГМК), расположенного за Полярным кругом на территории Мурманской области. В качестве группы контроля обследованы 216 работников цеха энергообеспечения (ЦЭО) КГМК. Обследование включало осмотр врачей-специалистов (терапевт, хирург, невролог, окулист, дерматолог, пульмонолог, отоларинголог, гастроэнтеролог), флюорографию органов грудной клетки, электрокардиографию, исследование функции внешнего дыхания и стандартный комплекс лабораторных тестов. Распространенность и структура профессиональных заболеваний изучена по данным Клиники профессиональных заболеваний (г. Кировск, Мурманская обл.) за период с 1970 по 2009 г. При статистической обработке данных использованы t-критерий Стьюдента, критерий согласия  $\chi^2$ , относительный риск (ОР) и его 95% доверительный интервал (95% ДИ), определяемые с помощью программы Epi Info, v. 6.04d. Различия показателей считались достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Технология получения никеля карбонильным способом не может считаться безопасной, так как основные

процессы синтеза протекают под давлением 250 атмосфер при температуре 200 °С. Сырьем для получения карбонильного никеля является гранулированный анодный никель, который загружается в колонны синтеза и обрабатывается окисью углерода до получения жидкого карбонила. Затем идет процесс ректификации от примесей, после чего пары карбонила разлагаются на металлический никель в виде порошка и окись углерода, которая возвращается в колонны синтеза.

Гигиеническая оценка условий труда показала, что в воздухе «условно чистых» помещений ЦКН средняя концентрация ТКН составляла 0,0025 мг/м<sup>3</sup>, а производственных помещений — 0,3233 мг/м<sup>3</sup> (ПДК 0,003 мг/м<sup>3</sup>); аэрозоля металлического никеля — соответственно 0,0253 мг/м<sup>3</sup> и 0,15037 мг/м<sup>3</sup> (ПДК 0,05 мг/м<sup>3</sup>). Концентрация оксида углерода находилась в пределах 8,6–59,0 мг/м<sup>3</sup> (ПДК 20,0 мг/м<sup>3</sup>).

Выполнение технологических операций рабочими цеха осуществляется при постоянном применении средств индивидуальной защиты органов дыхания, что вызывает значительное повышение энергетических затрат дыхания и нарушение его физиологического паттерна. В целом производство никеля карбонильным способом по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса относится к производствам с условиями труда класса 3.3–3.4 (вредные 3–4-й степени).

Работники ЦЭО либо не имели производственных вредностей, либо подвергались их периодическому воздействию. По общей оценке условия их труда варьировали от допустимых (класс 2) до вредных (класс 3.1–3.2) при выполнении работ в основных цехах.

Среди работников ЦКН мужчины составили 93,6%, женщины — 6,4%. Средний возраст работников 40,5±0,7 года, стаж работы в цехе 14,8±0,6 года. Распределение по профессиям было следующим: аппаратчики участков синтеза, разложения, перегонки и порошкового производства составили 40,6%, слесари-ремонтники — 16,8%, электромонтеры — 9,9%, газовщики и машинисты компрессорных установок — по 8,4%, прочие — 15,8% человека. Существенных различий по поло-возрастным и стажевым показателям между основной и контрольной группами не было. Среди работников ЦЭО мужчин было 201 (93,1%), женщин — 15 (6,9%) человек. Их средний возраст составил 39,3±0,8 года, а стаж работы в ЦЭО — 14,3±0,7 года. Наиболее распространенными профессиями были электромонтер (76 человек), слесарь-ремонтник (44 человека) и машинист котлов (26 человек).

Среди работников ЦКН практически здоровыми были признаны 17 (8,4%) человек. У остальных 185 человек наиболее часто диагностировалась патология органов дыхания (включая заболевания верхних дыхательных путей и бронхолегочной системы), зрения (миопия, гиперметропия, астигматизм) и костно-мышечной системы (табл. 1).

Таблица 1

#### Структура и распространенность общих заболеваний

№	Вид нарушений здоровья	ЦКН (n=568)	ЦЭО (n=453)	p
1	Болезни органов дыхания	88 (15,5%)	56 (12,4%)	>0,1
1.1	В том числе заболевания верхних дыхательных путей	36 (6,3%)	38 (8,4%)	>0,2
1.2	В том числе заболевания бронхов и легких	52 (9,2%)	18 (4,0%)	<0,01
2	Болезни глаз и его придатков	75 (13,0%)	72 (15,9%)	>0,2
3	Болезни костно-мышечной системы	72 (12,3%)	44 (9,7%)	>0,2
4	Болезни кожи и подкожной клетчатки	67 (11,8%)	56 (12,4%)	>0,5
5	Болезни сердечно-сосудистой системы	63 (11,1%)	68 (15,0%)	>0,2
6	Болезни органов пищеварения	63 (11,1%)	41 (9,1%)	>0,5
7	Болезни эндокринной системы и нарушения обмена веществ	51 (9,0%)	47 (10,4%)	>0,5
8	Болезни периферической нервной системы	28 (4,9%)	14 (3,1%)	>0,2
9	Болезни уха и сосцевидного отростка	21 (3,7%)	19 (3,8%)	>0,5
10	Болезни мочеполовой системы	15 (2,6%)	13 (2,9%)	>0,5
11	Болезни других органов и систем	25 (4,4%)	23 (5,1%)	>0,5

Число выявляемых заболеваний у одного работника колебалось от 1 до 10, в среднем 2,81±0,15. Среди работников ЦЭО практически здоровых было больше (32 человека или 14,8%), а среднее число выявленных заболеваний у одного обследованного — меньше (2,10±0,12), чем у работни-

ков карбонильного производства (p<0,05). Несколько отличалась и структура заболеваемости, где первые три места занимали болезни органов зрения, сердечно-сосудистой системы и органов дыхания. Однако достоверные различия между сравниваемыми группами выявлялись только по

распространенности заболеваний бронхолегочной системы, которая была выше у работников ЦКН. Это определялось большим числом слу-

чаев хронического бронхита (ХБ) и токсическим пневмосклерозом (ТП), который отсутствовал у лиц группы контроля (табл. 2).

Таблица 2

*Структура и распространенность бронхолегочных заболеваний*

Нозологическая форма	Цех карбонильного никеля	Цех энергообеспечения	p
Хронический бронхит	22	11	
Хроническая обструктивная болезнь легких	9	4	>0,2
Бронхиальная астма	1	3	>0,2
Токсический пневмосклероз	20	—	—
Всего	52	18	

Полученные данные подтверждают типичность развития ТП у рабочих карбонильного производства, хотя его распространенность была в 2 раза меньше, а продолжительность формирования — в 3 раза больше, чем указывалось в ранее опубликованных работах: соответственно 9,6% и 18,4%; и 26,6 и 7,5 лет [1, 3]. У работников ЦКН выявлялся более высокий риск развития всей группы заболеваний бронхолегочной системы (ОР=3,09; 95% ДИ 1,87–5,10;  $\chi^2=22,6$ ;  $p=0,000002$ ) и, в частности, ХБ (ОР=2,48; 95% ДИ 1,24–4,98;  $\chi^2=7,08$ ;  $p=0,0078$ ) в сопоставлении с работниками ЦЭО.

За период 1970–2009 гг. у 40 работников ЦКН были диагностированы 62 случая заболеваний профессиональной этиологии ( $1,55 \pm 0,08$  слу-

чая на одного работника). Средний возраст заболевших составил  $47,8 \pm 1,8$  года, а стаж работы в карбонильном производстве —  $20,7 \pm 1,7$  года. Профессиональные заболевания выявлены у работников всех основных специальностей (аппаратчики, слесари-ремонтники, машинисты компрессорных установок, электромонтеры, газовщики, мастера и электрогазосварщик). Не удалось установить преимущественного развития профессиональной патологии у работников отдельных специальностей, что подтверждает наличие значительной экспозиции к вредным факторам у всех работников цеха.

В структуре профессиональной патологии преобладали заболевания органов дыхания, основной патологией были ХБ и ТП (табл. 3).

Таблица 3

*Структура и распространенность профессиональных заболеваний*

№	Вид нарушений здоровья	ЦКН (n=62)	ЦЭО (n=11)
1	Заболевания органов дыхания	74,2%	81,8%
2	Заболевания сердечно-сосудистой системы	9,7%	—
3	Заболевания периферической нервной системы	9,7%	—
4	Новообразования	3,2%	—
5	Заболевания желудочно-кишечного тракта	3,2%	—
6	Заболевания уха и сосцевидного отростка (нейросенсорная тугоухость)	—	18,2%

Из числа заболеваний, практически не встречающихся у других контингентов рабочих предприятий никелевой промышленности и связанных с токсическим действием ТКН, выявлялись кардиомиопатия (6 случаев), токсический гепатит и токсическая энцефалопатия (по 2 случая). Следует отметить, что за последние 10 лет случаев патологии, связанных с токсическим действием ТКН на иные органы и системы организма, кроме бронхолегочной, диагностировано не было.

В течение 1970–2009 гг. у 6 работников ЦЭО были диагностированы 11 случаев профессиональных заболеваний, среди которых также преобладала патология органов дыхания (ХБ — 6 случаев и бронхиальная астма — один случай). Данный факт свидетельствует об экспозиции к вредным

химическим факторам рабочих вспомогательных цехов предприятия. Проведенные расчеты позволяют обоснованно утверждать, что у работников карбонильного производства никеля отмечается очень высокий риск развития профессиональных заболеваний по сравнению с работниками вспомогательных производств КГМК (ОР=9,41; 95% ДИ 5,03–16,60;  $\chi^2=76,89$ ;  $p=0,0000001$ ).

**Выводы.**

1. В современных условиях производственные факторы цеха карбонильного никеля оказывают основное влияние на развитие заболеваний бронхолегочной системы (преимущественно хронический бронхит и токсический пневмосклероз).

2. Формирование профессиональной патологии отмечается у работников всех основных

специальностей вследствие значительной экспозиции к вредным факторам на различных технологических участках производства.

3. Необходимо совершенствование применяемых и разработка новых методов профилактики профессиональной патологии у данного контингента работников.

#### Литература

1. Артюнина Г. П. Условия труда и состояние здоровья рабочих при производстве никеля карбонильным способом / Г. П. Артюнина, Р. В. Петухов // Мед. труда. — 1995. — № 7. — С. 1–4.
2. Артюнина Г. П. Проблемы профессиональной патологии в никель-кобальтовой промышленности / Г. П. Артюнина, В. П. Чашин, С. А. Игнаткова и др. // Гиг. и сан. — 1998. — № 1. — С. 9–13.
3. Бронхолегочные заболевания у работников никелевой промышленности Кольского Заполярья: пособие для врачей. — Кировск, 2009. — С. 7–12.
4. Дуева Л. А. Иммунный статус работающих в контакте с аэрозолями никеля в условиях гальванического производства / Л. А. Дуева, О. В. Сивочалова, Э. С. Цидильковская и др. // Мед. труда. — 2006. — № 7. — С. 16–22.
5. Коклянов Е. Б. Охрана труда на предприятиях ОАО «Кольская горно-металлургическая компания» / Е. Б. Коклянов, Д. Е. Румянцев, А. А. Бабурин и др. // Безопасность и охрана труда. — 2007. — № 1. — С. 50–51.
6. Материалы к корректировке предельно допустимой концентрации карбонила никеля в воздухе рабочей зоны / Г. И. Сидорин, А. Д. Фролова, Л. В. Луковникова // Гигиеническая наука и практика на рубеже XXI века: мат-лы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. — М., 2001. — Т. 2. — С. 179–182.
7. Условия труда при производстве никеля карбонильным технологическим способом / А. Н. Никанов // Медицина труда. Здоровье работающего населения: достижения и перспективы. Мат-лы XXXXII научной конференции «Хлопинские чтения» / Под ред. А. П. Щербо и С. В. Гребенькова. — СПб.: СПбМАПО, 2009. — С. 130–132.
8. Casarett and Doull's Toxicology: The basic science of poisons / Ed. C. D. Klaassen. — McGraw-Hill Companies Inc., 2001. — P. 649–650, 837–839.
9. Grimsrud T. K. Exposure to different forms of nickel and risk of lung cancer / T. K. Grimsrud, S. R. Berge, T. Haldorsen, A. Andersen // Am. J. Epidemiol. — 2002. — Vol. 156. — P. 1123–1132.

Материал поступил в редакцию 05.05.2011

УДК 614.771

© Коллектив авторов, 2012

## ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КОНТАМИНАНТОВ ПОЧВЫ

### HEALTH RISK ASSESSMENT OF SOIL CONTAMINANTS FOR HEALTH OF URBAN POPULATION

Т. Н. Унгурияну<sup>1,2</sup>, А. Б. Гудков<sup>2</sup>, А. Н. Никанов<sup>3</sup>

T. N. Unguryanu<sup>1,2</sup>, A. B. Gudkov<sup>2</sup>, A. N. Nikanov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Архангельской области, г. Архангельск, Россия

<sup>2</sup>Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия

<sup>3</sup>Научно-исследовательская лаборатория ФГУН «Северо-западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Кировск, Россия

<sup>1</sup>Administration of Federal Service on Inspectorate in the Field of Rights Consumer Protection and Human Well-being in the Arkhangelsk region, Arkhangelsk, Russia

<sup>2</sup>Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

<sup>3</sup>Kola Research Laboratory of Occupational Health, Kirovsk, Russia

Контакт: Унгурияну Татьяна Николаевна. unguryanu\_tn@mail.ru

**Материалы и методы исследования.** Изучено содержание 8 тяжелых металлов в 1458 пробах почвы в г. Новодвинске (северо-запад России). Для оценки риска использован сценарий селитебной зоны с многомаршрутной экспозицией. **Результаты работы.** Значения коэффициентов опасности при комплексном поступлении каждого металла были менее 0,1. Суммарный канцерогенный риск составил менее  $1 \times 10^{-6}$ . **Выводы.** Неканцерогенный и канцерогенный риск от контаминантов почвы является минимальным.

**Ключевые слова:** почва, химические вещества, оценка риска.

**Material and methods of the study.** Concentrations of 8 heavy metals in 1458 samples of soil in Novodvinsk (north-west of Russia) were studied. Scenario of residential area with several route of exposure was used to risk assessment. **The results of the study.** Values of hazard coefficients by complex intake of each metal were below 0,1. The total cancer risk was below  $1 \times 10^{-6}$ . **Conclusion.** Non-cancer and cancer risks due to soil contaminants are minimum.

**Key words:** soil, chemical contaminants, health risk assessment.

**В**ведение. Почва — важный объект окружающей среды, оказывающий влияние на условия жизни и здоровье населения. Занимая центральное место в круговороте токсикантов в биосфере, почва служит основным депо, где накапливаются техногенные химические вещества, выступает начальным звеном миграции токсикантов от источника загрязнения к организму человека [2].

Загрязнение тяжелыми металлами является одним из главных факторов, отрицательно сказывающимся на свойствах городских почв и качестве выполнения ими своих функций. К наиболее распространенным тяжелым металлам, загрязняющим почву, относятся свинец, медь, цинк и кадмий [3]. Многие авторы основным источником загрязнения окружающей среды этой группой элементов считают выбросы от автотранспорта и промышленных предприятий.

В настоящее время в Российской Федерации более 10 млн человек проживает в условиях повышенного уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами, из них 6,5 млн — в условиях очень высокого уровня загрязнения. Это население 233 городов и районов в составе 45 субъектов Российской Федерации [4].

Оценка содержания токсичных веществ в почве и последующее моделирование их переноса в атмосферный воздух и водоемные источники — важная практическая задача при изучении здоровья населения. Применение методологии оценки риска позволяет определить уровни ущерба для здоровья населения при поступлении загрязняющих веществ из почвы в организм человека пероральным, ингаляционным и перкутаным путями.

На территории Архангельской области одним из наиболее промышленно развитых городов является Новодвинск с численностью населения 40 тысяч человек. Градообразующим предприятием является ОАО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат». Кроме того, выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух осуществляют еще 15 предприятий города. В городе отмечается самый высокий уровень плотности выбросов на душу населения — около 750 кг в год. Именно поэтому изучение уровня загрязнения окружающей среды, в том числе почвы, и влияния загрязняющих веществ на здоровье населения является актуальным.

**Цель исследования:** изучить степень контаминации почвы химическими веществами в г. Новодвинске и оценить риск для здоровья населения при многомаршрутной экспозиции загрязняющими веществами почвы в условиях селитебного сценария их воздействия.

**Материалы и методы исследования.** Содержание загрязняющих веществ в почве г. Новодвинска изучено на основе базы данных ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области» за 2007–2009 годы. Общее количество

проанализированных проб составило 1458. Отбор проб почвы проведен в районах жилой застройки, вблизи жилых домов, на детских и спортивных площадках. Из 9 химических веществ, контролируемых в почве города для оценки риска, были отобраны 8 загрязнителей, для которых частота обнаружения превышала 5%: медь (Cu), цинк (Zn), никель (Ni), марганец (Mn), свинец (Pb), ртуть (Hg), кадмий (Cd) и кобальт (Co).

Для изучения местных факторов экспозиции выполнено поперечное исследование. Проанкетированы 1178 человек: 483 детей от 6 до 17 лет и 695 взрослых 18 лет и старше. Исследованы следующие факторы экспозиции: масса тела (кг), рост (см), длительность воздействия (дней в году), время пребывания на открытом воздухе (часы в сутки). Исследование было одобрено этическим комитетом Северного государственного медицинского университета (г. Архангельск) в 2007 году.

Проверка распределения данных проводилась с помощью статистического критерия Shapiro-Wilk. В связи с тем, что распределение концентраций химических веществ в почве и количественных факторов экспозиции статистически значимо отличалось от нормального распределения, для их представления использованы медиана и процентиля (25-й и 75-й). Обработка данных проводилась с помощью программного обеспечения SPSS 15.0 для Windows.

Общетокическое и канцерогенное действие химических загрязнителей почвы на здоровье населения исследовалось в соответствии с общими принципами методологии оценки риска [5]. Использован сценарий для селитебной зоны. Оценена многомаршрутная экспозиция загрязняющих веществ почвы для трех путей поступления: пероральный, перкутанный и ингаляционный. Уровни риска определялись отдельно для детского и взрослого населения. Для расчета экспозиции и уровней риска использовались медиана ( $C_{Me}$ ) и максимальное содержание ( $C_{Max}$ ) загрязняющих веществ в почве.

Для изучения неканцерогенных эффектов использовался подход референтных доз. Характеристика токсичности загрязняющих веществ проводилась на основе хронического суточного поступления вещества (мг/кг массы тела в сутки), коэффициентов опасности (HQ) для отдельных веществ и общих коэффициентов опасности (THQ) для отдельных веществ по всем путям. Для веществ, обладающих однонаправленным механизмом действия, рассчитаны индексы опасности (HI) и суммарные индексы опасности (THI), позволяющие оценить степень подверженности критических органов и систем организма.

Оценка канцерогенных эффектов проводилась на основе среднесуточной дозы в течение всей жизни (мг/кг•сут) и фактора наклона.

Рассчитаны следующие уровни канцерогенного риска: индивидуальный (CR) для каждого канцерогенного вещества, суммарный ( $CR_{sum}$ ) для всех веществ по каждому пути поступления и для отдельных веществ по всем путям, общий суммарный (TCR) для всех веществ и всех путей поступления и популяционный (PCR) с учетом численности детского и взрослого населения города.

За допустимый уровень неканцерогенных эффектов принимались значения HQ в диапазоне от 0,11 до 1,5, а HI – от 1,1 до 3,0. Для

канцерогенных эффектов допустимым уровнем риска являлось значение CR в диапазоне от  $1,0 \times 10^{-6}$  до  $1,0 \times 10^{-4}$ . Значения HQ менее 0,1, HI менее 1,0 и CR менее  $1,0 \times 10^{-6}$  рассматривались как минимальные уровни риска [5].

**Результаты и их обсуждение.** Анализ содержания тяжелых металлов в почве Новодвинска не выявил превышения медианных значений их концентраций по сравнению с ПДК [1]. Максимальные концентрации цинка, кадмия и меди превышали ПДК в 8,8; 2,0 и 1,3 раза соответственно (табл. 1).

Таблица 1

*Содержание контаминантов в почве (мг/кг) в Новодвинске за 2007–2009 гг.*

Контаминанты	Число проб	Частота обнаружения, %	$C_{Min}$	$C_{Max}$	$C_{Me}$	Процентили	
						25-й	75-й
Медь	162	98,8	0,005	4,04	0,285	0,17	0,62
Цинк	162	100,0	0,11	202,0	4,26	1,59	9,03
Никель	162	59,9	0,00	2,47	0,215	0,085	0,36
Марганец	162	100,0	0,12	26,37	3,13	1,30	4,42
Свинец	162	90,7	0,02	17,91	0,53	0,22	1,52
Ртуть	162	56,8	0,00	0,72	0,015	0,015	0,03
Кадмий	162	67,9	0,001	2,00	0,0095		0,05
Кобальт	162	59,3	0,025	0,90	0,09	0,025	0,24
Хром	162	1,9	0,21	0,51	—	—	—

Изучение местных факторов экспозиции показало их различия для детского и взрослого населения. Так, средняя продолжительность воздействия для детей составила 335 дней в году, для взрослых – 345 дней в году. Среднее время пребывания на воздухе для детей было 3,4 часа в день, для взрослых – 2,3 часа в день.

Значения коэффициентов опасности для каждого металла в сумме по всем путям экспозиции не превышали 0,1. Однако для детского населения риск развития общетоксических

эффектов при пероральном пути поступления химических веществ из почвы в 4 раза, а при перкутанном пути поступления – в 2 раза выше, чем для взрослого населения. Вклад перкутанного пути поступления контаминантов в общий коэффициент опасности по каждому веществу составлял в среднем около 99,5%. Риск развития общетоксических эффектов при поступлении контаминантов пероральным путем и ингаляционным путем (для ртути) не превышает 0,5% (табл. 2).

Таблица 2

*Коэффициенты опасности (HQ) при многомаршрутной экспозиции контаминантов почвы в г. Новодвинске (ед.)*

Конта- минанты	Пути поступления						THQ	
	пероральный		перкутанный		ингаляционный			
	C <sub>Me</sub>	C <sub>Max</sub>	C <sub>Me</sub>	C <sub>Max</sub>	C <sub>Me</sub>	C <sub>Max</sub>	C <sub>Me</sub>	C <sub>Max</sub>
Детское население								
Cu	5,2E-08	7,4E-07	9,1E-06	1,3E-04	—	—	1,3E-04	1,3E-04
Zn	4,9E-08	2,3E-06	8,6E-06	4,1E-04	—	—	4,3E-04	4,1E-04
Ni	3,7E-08	4,3E-07	1,6E-04	1,9E-03	—	—	1,9E-03	1,9E-03
Mn	4,5E-07	3,8E-06	2,0E-03	1,7E-02	—	—	1,7E-02	1,7E-02
Pb	5,3E-07	1,8E-05	9,1E-05	3,1E-03	—	—	3,2E-03	3,1E-03
Hg	1,7E-07	8,3E-06	4,3E-04	2,1E-02	3,4E-07	1,6E-05	2,1E-02	2,1E-02
Cd	6,6E-08	1,4E-05	4,6E-04	9,7E-02	—	—	1,0E-01	9,7E-02
Co	1,6E-08	1,6E-07	2,7E-06	2,7E-05	—	—	2,8E-05	2,7E-05

Окончание таблицы

Конта- минанты	Пути поступления						THQ	
	пероральный		перкутанный		ингаляционный			
	$C_{Me}$	$C_{Max}$	$C_{Me}$	$C_{Max}$	$C_{Me}$	$C_{Max}$	$C_{Me}$	$C_{Max}$
Взрослое население								
Cu	1,3E-08	1,8E-07	3,6E-06	5,2E-05	—	—	5,3E-05	5,2E-05
Zn	1,2E-08	5,7E-07	3,4E-06	1,6E-04	—	—	1,7E-04	1,6E-04
Ni	9,1E-09	1,1E-07	6,5E-05	7,5E-04	—	—	7,6E-04	7,5E-04
Mn	1,1E-07	9,3E-07	7,9E-04	6,7E-03	—	—	6,8E-03	6,7E-03
Pb	1,3E-07	4,4E-06	3,7E-05	1,2E-03	—	—	1,3E-03	1,2E-03
Hg	4,3E-08	2,0E-06	1,7E-04	8,3E-03	3,4E-07	1,6E-05	8,5E-03	8,3E-03
Cd	1,6E-08	3,4E-06	1,8E-04	3,9E-02	—	—	3,9E-02	3,9E-02
Co	3,8E-09	3,8E-08	1,1E-06	1,1E-05	—	—	1,1E-05	1,1E-05

Изучение индексов опасности для веществ одностороннего действия показало, что их значения не превышают 1,0. Самые высокие значения суммарных индексов опасности получены для почек (ТНІ:  $C_{Me}=0,0029$  и  $C_{Max}=0,13$  у детей;  $C_{Me}=0,0012$  и  $C_{Max}=0,06$  у взрослых), системы крови (ТНІ:  $C_{Me}=0,0025$  и  $C_{Max}=0,11$  у детей;  $C_{Me}=0,0010$  и  $C_{Max}=0,05$  у взрослых) и центральной нервной системы (ТНІ:  $C_{Me}=0,0024$  и  $C_{Max}=0,04$  у детей;  $C_{Me}=0,0010$  и  $C_{Max}=0,02$  у взрослых). На уровне медианных концентраций наибольший вклад в токсическое действие на эти органы и системы при-

надлежит марганцу (от 60 до 80%). Основной вклад на уровне максимальных концентраций в развитии общетоксических эффектов со стороны почек и системы крови принадлежит кадмию (от 70 до 80%), со стороны центральной нервной системы – ртути (50%) и свинцу (40%).

Значения суммарного канцерогенного риска при воздействии медианных концентраций канцерогенов были менее  $1 \times 10^{-6}$ , а на уровне максимальных концентраций колебались в диапазоне от  $1,4 \times 10^{-6}$  для детей до  $2,2 \times 10^{-6}$  для взрослых (табл. 3).

Таблица 3

Уровни индивидуального, суммарного и общего суммарного канцерогенных рисков при многомаршрутной экспозиции контаминантов почвы в г. Новодвинске

Канцерогены	Пути поступления				CR <sub>sum</sub>	
	пероральный		перкутанный			
	$C_{Me}$	$C_{Max}$	$C_{Me}$	$C_{Max}$	$C_{Me}$	$C_{Max}$
Детское население						
Ni	9,4E-10	1,08E-08	6,6E-08	7,6E-07	6,7E-08	7,7E-07
Pb	2,3E-09	7,81E-08	3,7E-10	1,2E-08	2,7E-09	9,0E-08
Cd	3,3E-10	7,05E-08	2,1E-09	4,5E-07	2,5E-09	5,2E-07
Co	3,2E-09	3,17E-08	2,6E-11	2,6E-10	3,2E-09	3,2E-08
CR <sub>sum</sub>	6,8E-09	1,91E-07	6,9E-08	1,2E-06	7,5E-08	1,4E-06
Взрослое население						
Ni	1,0E-09	1,2E-08	1,1E-07	1,2E-06	1,1E-07	1,3E-06
Pb	2,5E-09	8,6E-08	6,0E-10	2,0E-08	3,1E-09	1,1E-07
Cd	3,7E-10	7,8E-08	3,5E-09	7,3E-07	3,9E-09	8,0E-07
Co	3,5E-09	3,5E-08	4,4E-11	4,3E-10	3,5E-09	3,5E-08
CR <sub>sum</sub>	7,4E-09	2,1E-07	1,1E-07	2,0E-06	1,2E-07	2,2E-06

Однако уровень индивидуального и суммарного канцерогенных рисков для взрослого населения в среднем в 1,5 раза выше, чем для детского населения. Наибольший вклад в общий суммарный канцерогенный риск вносит никель (от 50 до 90%). Уровни популяционного канцерогенного риска для совокупного детского и взрослого населения на уровне медианных концентраций составляют  $3,8E-04$  и  $4,1E-03$  соответственно, на уровне максимальных концентраций – 0,007 и 0,07 соответственно.

**Обсуждение результатов.** Сравнение местных факторов экспозиции, которые были получены при выборочном обследовании респондентов в городе Новодвинске со стандартными значениями, рекомендуемыми Агентством по охране окружающей среды США (U.S.EPA) выявило их различия [5]. Так, среднее время воздействия для детского и взрослого населения на 2,4 и 1,3 часа в сутки соответственно больше, чем рекомендуемое значение (1 час в сутки). Частота воздействия, наоборот, меньше на 15



дней в году для детей и на 5 дней для взрослых по сравнению со стандартным значением (350 дней в году).

Оценка неканцерогенных эффектов при воздействии медианных и максимальных концентраций контаминантов почвы на население Новодвинска показала наличие минимального (целевого) риска. Наибольшую опасность для здоровья населения представляет поступление тяжелых металлов через кожу, что обусловлено преимущественно накожной экспозицией почвы по сравнению с геофагией. Хотя риск развития общетоксических эффектов находится на допустимом уровне, можно отметить, что наибольшему неблагоприятному действию со стороны химических веществ, загрязняющих почву, подвергаются почки, система крови и центральная нервная система.

Из изучаемых химических веществ, загрязняющих почву в Новодвинске, четыре контаминанта оказывают канцерогенное действие: никель, кадмий, свинец и кобальт. Оценка канцерогенного риска при воздействии медианных концентраций этих веществ показала его минимальный уровень как для детского, так и для взрослого населения. Обнаруженное максимальное содержание канцерогенных веществ в почве формирует допустимый уровень риска. Различия в уровнях неканцерогенного и канцерогенного риска у детей и взрослых обусловлены разной продолжительностью экспозиции, временем воздействия, массой тела и площадью поверхности кожи.

**Заключение.** Приоритетным путем поступления химических веществ, загрязняющих

почву, в организм детского и взрослого населения Новодвинска является перкутанный.

Основной вклад в развитие общетоксических эффектов принадлежит марганцу, кадмию, ртути и свинцу, канцерогенных эффектов — никелю.

В целом уровни неканцерогенного и канцерогенного риска при воздействии химических веществ, загрязняющих почву в селитебной зоне, на уровне максимальных концентраций являются допустимыми и подлежат постоянному контролю.

#### Литература

1. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. — М., 2006.
  2. Мудрый И. В. Влияние химического загрязнения почвы на здоровье населения / И. В. Мудрый // Гиг. и сан. — 2008. — № 4. — С. 32 — 37.
  3. Наквасина Е. Н. Почвы Архангельска. Структурно-функциональные особенности, свойства, экологическая оценка / Е. Н. Наквасина, Ю. М. Пермогорская, Л. Ф. Попова. — Архангельск: АГТУ, 2006. — 124 с.
  4. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2009 году: Государственный доклад. — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. — 467 с.
  5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Р 2.1.10.1920-04. — М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. — 143 с.
- Материал поступил в редакцию 05.05.2011



УДК 613.2:612.392.74

© В. А. Доценко, И. А. Кононенко, 2012

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ И ДИЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВОГО ВИДА ХЛЕБА

### HYGIENIC AND DIETARY ESTIMATION OF A NEW KIND OF BREAD

В. А. Доценко, И. А. Кононенко

V. A. Dotsenko, I. A. Kononenko

*Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия**North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Доценко Владимир Антонович. docen@bk.ru

В исследовании проводилась гигиеническая оценка нового вида хлеба по показателям качества и безопасности. Определяли гликемический индекс хлеба. Оценивали диетологическую эффективность использования хлеба у пациентов с избыточной массой тела, сахарным диабетом 2-го типа и сердечно-сосудистой патологией. Разработаны рекомендации по использованию хлеба в диетическом питании лиц с факторами риска развития нарушений обмена веществ и патологией эндокринной и сердечно-сосудистой систем.

**Ключевые слова:** диетическое питание; гликемический индекс; новый вид хлеба; сахарный диабет 2-го типа; избыточная масса тела; пищевые волокна.

The hygienic estimation of a new kind of bread on quality and safety indicators was spent in the research. We defined glicemic index of bread. We estimated dietological efficiency of use of bread at patients with superfluous weight of a body, a diabetes 2 types and a cardiovascular pathology. Recommendations about bread use in a dietary food of persons with risk factors of development of infringements of a metabolism and a pathology of endocrine and cardiovascular systems are developed.

**Key words:** a dietary food; glicemic index; a new kind of bread; a diabetes 2 types; superfluous weight of a body; food fibres.

**В**ведение. В соответствии с «Рекомендациями по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» (Приказ Минздравсоцразвития России № 593н от 02.08.2010 г.) в рацион взрослого человека должно входить 95–105 кг хлебобулочных и макаронных изделий в год, т. е. около 300 г в сутки. Поскольку хлеб является основным продуктом в питании многих людей, то желательно употреблять такие виды хлеба, которые обладают высокой биологической ценностью и имеют низкий гликемический индекс (ГИ). Такой хлеб является полезным не только для здоровых людей, но и может использоваться в комплексной диетотерапии алиментарно-зависимых заболеваний.

**Цель исследования:** дать гигиеническую и диетологическую оценку новому виду хлеба.

**Материалы и методы исследования.** Гигиеническая оценка нового вида хлеба проводилась в аккредитованной испытательной лаборатории. Пищевую, биологическую и энергетическую

ценности хлеба определяли согласно методам, указанным в ГОСТ 10846-91, МУ 04-10-2007, МУ 1-40/3805-91, ГОСТ 29138-91, ГОСТ 29139-91, ГОСТ 29140-91, ГОСТ 5668-68, ГОСТ 30178-96, МУК 4.1.033-95, «Руководстве по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов». Для установления безопасности хлеба определяли содержание токсических элементов, пестицидов, микотоксинов, радионуклидов и ГМО. Использовали методы, указанные в МУК 4.1.986-00, ГОСТ Р 51766-2001, МУК 4.2.2304-07, МУ 5178-90, ГОСТ 30711-2001, ГОСТ 52173-2003, справочнике «Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде».

Определение ГИ хлеба проводили на 30 здоровых добровольцах по методике, описанной ФАО ВОЗ в 1998 г. «Углеводы в питании человека» (Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. FAO, Rome, 1998). В качестве контрольного продукта брали 50 г сахара, тестируемого продукта — 106 г нового вида хлеба. Испытуемым с помощью автоматического анализатора Немо

Cue Glucose 201+ (Швеция) определяли уровень глюкозы в крови натощак, после чего следовал прием сахара или хлеба. В дальнейшем анализ крови брали через 15, 30, 45, 60, 90, 120 минут. Полученные результаты обрабатывали статистически с использованием пакета прикладных программ Excel для Windows.

Клинико-диетологическая оценка хлеба проводилась на пациентах с избыточной массой тела и сопутствующей патологией. Исследование выполняли в следующих ЛПУ Санкт-Петербурга: городские больницы № 23 и № 36, МСЧ № 122, больница Петра Великого, поликлиника профессиональных заболеваний. Под наблюдением находились основная (47 человек) и контрольная (48 человек) группы в возрасте 45–70 лет в течение 14–21 дня. Основная группа получала новый вид хлеба в количестве 100 г в сутки, контрольная — ржаной хлеб в таком же количестве. Все обследуемые пациенты находились на гипокалорийной диетотерапии в соответствии с приказом Минздрава №330 от 05.08.2003 г «О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактиче-

ских учреждениях РФ» и на аналогичном терапевтическом лечении.

Комплексное обследование больных включало изучение динамики изменения в ходе лечения клинической симптоматики, антропометрических показателей, уровня АД, ЧСС, данных ЭКГ. Всем пациентам определяли уровень глюкозы, общего холестерина, триглицеридов, ХС ЛПНП, ХС ЛПОНП, ХС ЛПВП в крови. Полученные результаты обрабатывали с использованием пакета прикладных статистических компьютерных программ SPSS 13.5 для Windows.

Результаты и их обсуждение. В рецептуру приготовления исследуемого хлеба входит мука пшеничная в/с и мучная смесь, содержащая хлопья овсяные, семена подсолнечника, льна, тыквы, отруби пшеничные, муку ржаную обдирную. Известно, что включение в состав пшеничного хлеба этих компонентов способствует увеличению его биологической ценности [2, 3]. Результаты оценки показателей пищевой, биологической и энергетической ценности исследуемого хлеба представлены в табл. 1.

Таблица 1

*Пищевая, биологическая и энергетическая ценности нового вида хлеба*

Определяемые показатели	Результаты исследований	Определяемые показатели	Результаты исследований
Белки	(13,5±0,9) г/100 г	Витамин Е	(3,86±0,66) мг/100 г
Жиры	(3,5±0,7) г/100 г	Кальций	(70,0±20,0) мг/100 г
Углеводы	(44,8±1,5) г/100 г	Магний	(76,0±21,0) мг/100 г
Калорийность	(264,7±1 3,2) ккал	Калий	(269±16) мг/100 г
Витамин В <sub>1</sub>	(0,21±0,044) мг/100 г	Фосфор	(202,0±42,4) мг/100 г
Витамин В <sub>2</sub>	(0,08±0,03) мг/100 г	Железо	(1,4±0,4) мг/100 г
Витамин РР	(2,2±0,4) мг/100 г	Цинк	(1,5±0,4) мг/100 г

В соответствии с «Нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ» (Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 от 18.12.08 г.) 100 г этого хлеба удовлетворяет суточную потребность в белках на 17%, жирах на 4%, углеводах на 13%, витамине В<sub>1</sub> на 14%, витамине Е на 27%, магнии на 24%, фосфоре на 31%, железе на 13%, цинке на 14%. Эти микронутриенты участвуют в регуляции функций сердца, поджелудочной железы, обладают антиспастическим и сосудорасширяющим свойствами, способствуют снижению уровня холестерина и сахара в крови. У пациентов с СД может развиваться дефицит цинка и фосфора [1, 3]. В 100 г хлеба содержится 8,3 г пищевых волокон, что составляет 42 % от суточной потребности. Пищевые волокна снижают уровень триглицеридов, глюкозы, глюкагона, иммунореактивного инсулина в крови, повышают чувстви-

тельность тканевых рецепторов к инсулину и толерантность к углеводам [1–3]. На основании этих данных мы предположили, что этот хлеб можно использовать в диетическом питании больных с избыточной массой тела, сердечно-сосудистой патологией и СД 2-го типа, а также в профилактическом питании лиц с факторами риска развития этих заболеваний.

Результаты испытаний нового вида хлеба продемонстрировали, что показатели безопасности не превышают допустимых уровней, установленных СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», «Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» (табл. 2). В исследованных образцах ГМО (трансгенная последовательность 35S, pos, FMV) не обнаружены.

Таблица 2

*Результаты исследований нового вида хлеба по показателям безопасности*

Наименования показателей	Допустимый уровень по СанПиН 2.3.2-1078-01	Результаты испытаний
2,4-Д кислота, ее соли и эфиры, мг/кг	Не допускается	Не обнаружено
Гексахлорциклогексан ( $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ , $\delta$ -изомеры), мг/кг	Не более 0,5	Менее 0,001
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	Не более 0,02	Менее 0,002
Ртутьорганические пестициды, мг/кг	Не допускается	Не обнаружено
Содержание афлатоксина В <sub>1</sub> , мг/кг	Не более 0,005	Менее 0,003
Удельная активность Sr-90, Бк/кг	Не более 20	Менее 5
Удельная активность Cs-137, Бк/кг	Не более 40	Менее 5
Свинец, мг/кг	Не более 0,35	Менее 0,2
Мышьяк, мг/кг	Не более 0,15	Менее 0,1
Кадмий, мг/кг	Не более 0,07	Менее 0,02
Ртуть, мг/кг	Не более 0,015	Менее 0,010

По данным исследований углеводные продукты вызывают различную ответную гликемическую реакцию в организме [6]. Добавление в процессе выпечки хлеба мучной смеси, в состав которой входят компоненты с высоким содержанием пищевых волокон и трудноусвояемых углеводов, способствует снижению ГИ хлеба. Так доказано, что овсяные хлопья, богатые  $\beta$ -глюканом, уменьшают послепищевую гликемическую реакцию до 50 % [5]. Это позво-

лило нам предположить, что новый вид хлеба будет иметь низкий ГИ.

Определение ГИ исследуемого хлеба проводилось на 30 здоровых добровольцах в возрасте от 18 до 55 лет. Нами были определены средние уровни глюкозы в крови у всех испытуемых лиц после приема контрольного или тестируемого продукта. По этим данным построены кривые изменения уровня глюкозы в крови после употребления этих продуктов (рисунок).

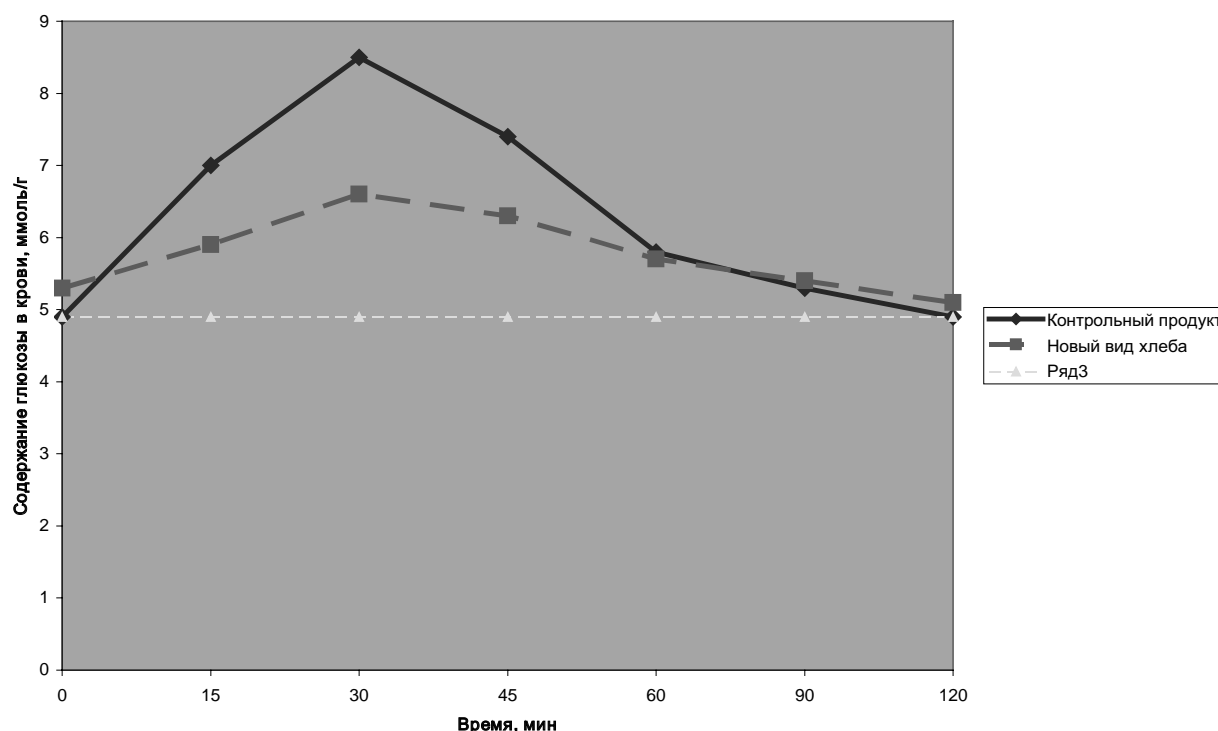


Рисунок. Кривые гликемической реакции организма на фоне употребления тестируемого хлеба

Значение ГИ хлеба рассчитывалось для каждого испытуемого на основе площади под кривой гликемической реакции для тестируемого продукта по сравнению с площадью под данной кривой для контрольного продукта. ГИ хлеба был определен как среднее для всей груп-

пы испытуемых. Полученное среднее значение ГИ равно  $52,3 \pm 4,2$ , что по классификации является низким ГИ.

Существующие зарубежные исследования показывают, что замена в рационе хлеба с высоким ГИ на хлеб с низким ГИ, если придержи-

ваться его в течение продолжительного времени, позволяет лучше контролировать уровень сахара в крови, а, следовательно, уменьшает риск развития сахарного диабета. У больных СД такая диета способствует снижению уровня холестерина и сахара в крови, улучшению чувствительности к инсулину, задержке чувства голода, снижению массы тела [4]. В этой связи употребление хлебобулочных изделий с низким ГИ может оказаться важным средством для профилактики и диетотерапии избыточной массы тела с сопутствующей патологией сердечно-сосудистой системы и СД 2-го типа.

В дальнейшем мы проверили, насколько новый вид хлеба эффективен в диетотерапии алиментарно-зависимых заболеваний.

Диетологическая эффективность использования хлеба оценивалась на пациентах с избыточной массой тела и ожирением I степени с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией с нерезко выраженными нарушениями кровообращения, с начальными стадиями СД 2-го типа. Результаты динамической оценки изменения субъективных клинических симптомов заболевания в ходе диетотерапии представлены в табл. 3.

Таблица 3

*Динамика изменения клинических симптомов у обследуемых пациентов, %*

Показатель	Контрольная группа (n=48)		Основная группа (n=47)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Слабость	48,3	16,1	50,4	9,8
Повышенная утомляемость	62,5	34,9	58,7	21,6
Одышка при физической нагрузке	57,2	26,5	56,6	21,4
Отеки нижних конечностей	25,1	12,4	24,7	8,8
Чувство голода	42,6	20,2	44,9	10,7
Частота стула	2–3 раза в нед	4–5 раз в нед	2–3 раза в нед	5–6 раз в нед
Загрудинные боли	37,9	18,4	38,2	11,6
Головная боль	81,4	46,3	79,6	33,3

Снижение массы тела на фоне гипокалорийной диеты произошло у пациентов основной группы в среднем на  $9,6 \pm 0,6$  кг, а контрольной — на  $7,7 \pm 0,5$  кг ( $p < 0,05$ ). По данным ЭКГ нормализация ритма сердца, уменьшение тахикардии, отсутствие единичных экстрасистол наблюдалось у 81,6% пациентов основной группы и у 68,4% пациентов контрольной группы.

Биохимическое исследование крови у пациентов основной группы показало снижение уровня общего холестерина с  $6,2 \pm 0,4$  до  $4,3 \pm 0,5$  ммоль/л, ХС ЛПНП с  $4,9 \pm 0,6$  до  $2,6 \pm 0,5$  ммоль/л, и повышение уровня ХС ЛПВП с  $1,2 \pm 0,1$  до  $1,8 \pm 0,2$  ммоль/л. Тогда как в контрольной группе снижение уровня общего холестерина произошло с  $6,3 \pm 0,2$  до  $5,6 \pm 0,3$  ммоль/л, ХС ЛПНП с  $4,6 \pm 0,3$  до  $3,3 \pm 0,3$  ммоль/л, и повышение уровня ХС ЛПВП с  $1,1 \pm 0,1$  до  $1,5 \pm 0,1$  ммоль/л. Содержание сахара в крови у пациентов основной группы снизилось с  $7,3 \pm 0,7$  до  $4,9 \pm 0,5$  ммоль/л, а в контрольной — с  $7,2 \pm 0,4$  до  $5,8 \pm 0,3$  ммоль/л ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** На основании проведенных гигиенических и диетологических исследований установлено, что новый вид хлеба обладает высокой пищевой и биологической ценностью, имеет низкий гликемический индекс и безопасен в питании здорового и больного человека. Результаты клинко-диетологического исследования свидетельствуют об эффективности использования нового вида хлеба в комплексной диетотерапии больных с избыточной массой тела и ожирением I степени с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией и СД 2-го типа. Рекомендуется

употребление нового вида хлеба в диетическом питании этой группы пациентов в количестве 100 г в сутки на фоне гипокалорийной диеты и в профилактическом питании здоровых лиц, имеющих факторы риска развития этих заболеваний в количестве 300 г в сутки.

### Литература

1. Барановский А. Ю. Диетология: Руководство. / А. Ю. Барановский. — 3-е изд. — СПб.: Питер, 2008. — 1024 с.
  2. Доценко В. А. Практическое руководство по санитарному надзору за предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности, общественного питания и торговли: учебное пособие. — 3-е изд., перераб. и доп. / В. А. Доценко. — СПб.: ГИОРД, 2011. — 832 с.
  3. Тутельян В. А. Справочник по диетологии. 3-е издание / В. А. Тутельян, М. А. Самсонов. — М.: Медицина, 2002. — 544 с.
  4. Glycemic index as a determinant of serum HDL-cholesterol concentration/ G. Frost, A. A. Leeds, C. J. Dore et al. // Lancet. — 1999. — № 353. — P. 1045–1048.
  5. Glycemic index in chronic disease: a review / L. S. Augustin, S. Franceschi, D. J. A. Jenkins et al. // European journal of clinical nutrition. — 2002. — № 56. — P. 1049–1071.
  6. The effect of  $\beta$ -glucan on the glycemic and insulin index / H. Makelainen, H. Anttila, J. Sihvonen et al. // European journal of clinical nutrition 2007. — № 61. — P. 779–785.
- Материал поступил в редакцию 28.09.2011

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ****ORIGINAL RESEARCH**

УДК 616.611-002-092

© Т. С. Рябова, И. А. Ракитянская, 2012

**ЭКСПРЕССИЯ IL-10 В ПОЧЕЧНОЙ ТКАНИ И КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТИНА ЗАБОЛЕВАНИЯ У БОЛЬНЫХ IGA-НЕФРОПАТИЕЙ  
(ВОЗРАСТНЫЕ АСПЕКТЫ)****EFFECT OF IL-10 EXPRESSION IN RENAL TISSUE ON CLINICAL AND MORPHOLOGICAL  
PICTURE OF THE DISEASE IN PATIENTS WITH IGA-NEPHROPATHY (AGE ASPECTS)**

Т. С. Рябова, И. А. Ракитянская

T. S. Ryabova, I. A. Rakityanskaya

*Больница Святого Великомученика Георгия, Санкт-Петербург, Россия**Hospital of Holy Martyr George, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Рябова Татьяна Сергеевна. tita74@mail.ru

В статье рассматриваются данные влияния экспрессии IL-10 в почечной ткани на клиничко-морфологическую картину заболевания у больных IgA-нефропатией с учетом возраста. В работе показано достоверное влияние экспрессии IL-10 на клиническую картину (длительность заболевания, показатели артериального давления, разовая гематурия) IgA-нефропатии и различия этого влияния с учетом возраста. В то же время не выявлено влияние экспрессии этого цитокина на морфологические изменения почечной ткани.

**Ключевые слова:** IL-10, IgA-нефропатия, клиника, морфология, возраст.

The article deals with data on the effect of IL-10 expression in renal tissue on clinical and morphological picture of the disease in patients with IgA-nephropathy age given. We have shown significant influence expression of IL-10 on the clinical picture (disease duration, numbers of blood pressure, single hematuria) IgA-nephropathy and the difference of this effect with regard to age. At the same time revealed no effect of expression of this cytokine on the morphological changes in renal tissue.

**Key words:** IL-10, IgA-nephropathy, clinical morphology, age.

**В**ведение. Интерлейкин-10 (IL-10) является мультифункциональным противовоспалительным цитокином с множественными эффектами на иммунный ответ [3]. IL-10 играет роль ключевого иммунорегулятора в течение вирусной и бактериальной инфекции, повышая Т-клеточный ответ и отвечает за развитие иммунопатологии, обусловленной инфекцией, в том числе за развитие IgA-нефропатии. IL-10 продуцируется макрофагами, дендритными клетками (DC), В-клетками, а также различными субпопуляциями CD4<sup>+</sup> и CD8<sup>+</sup> Т-клеток [13]. Наиболее мощным источником продукции IL-10 являются миеоидные DC после лигирования TLR-9 [11]. Большинство эффектов IL-10 на Т-клетки и функцию NK клеток осуществляется посредством воздействия IL-10 на моноциты-макрофаги. В частности, IL-10 ингибирует экспрессию МНС-II и молекул ко-стимуляторов B7-1/

B7-2 на моноцитах и макрофагах, ограничивает продукцию провоспалительных цитокинов (в том числе IL-1 $\alpha$  и  $\beta$ , IL-6, IL-12, IL-18, TNF- $\alpha$ ) и хемокинов (MCP1, MCP5, RANTES, IL-8, IP-10 и MIP-2). Тем не менее IL-10 может воздействовать непосредственно на CD4<sup>+</sup> Т-клетки, ингибируя пролиферацию и продукцию IL-2, IFN- $\gamma$ , IL-4, IL-5 и TNF- $\alpha$ . IL-10 оказывает влияние на В-клеточную дифференцировку и продукцию изотипов иммуноглобулинов [8]. Таким образом, IL-10 играет роль регулятора врожденного и адаптивного иммунного Th1- и Th2-ответов, а также подавляет провоспалительный ответ в тканях, что приводит к нарушению контроля над патогенами и/или редукции иммунопатологии.

Роль IL-10 в патогенезе гломерулонефрита изучалась во многих работах [9]. Его появление в ткани расценивается как благоприятный фактор, так как IL-10 играет роль в подавлении процессов моноцитарно-макрофагальной

активности, участвуя, таким образом, в подавлении тканевой пролиферации [1, 2]. В то же время имеются разноречивые данные о регуляции мезангиальной пролиферации IL-10. В эксперименте показано, что IL-10 является ростовым фактором для мезангиальных клеток [7]. Однако имеются сообщения об уменьшении площади мезангиальной пролиферации при МПГН в ответ на введение рекомбинантного мышинового IL-10 (50 мг/100 г) крысам. Это подтверждается уменьшением степени тканевого повреждения, снижением протеинурии и улучшением функции почек после введения IL-10 при экспериментальном гломерулонефрите [6]. В эксперименте при антитело-индуцированном гломерулонефрите у крыс введение больших доз рекомбинантного IL-10 значительно снижает продукцию TNF- $\alpha$ , уменьшает количество макрофагов в ткани нефрона, нарушает пролиферацию мезангиальных клеток и истощает моноцитарно-макрофагальную систему, не влияя на функцию Т-лимфоцитов [12].

**Целью** нашей работы было изучение влияния экспрессии IL-10 в ткани на развитие клинико-морфологических изменений у больных пожилого возраста.

**Материалы и методы исследования.** В исследование включены 117 больных IgA-нефропатией от 19 до 74 лет, средний возраст составил  $36,37 \pm 1,56$  года. Женщин и мужчин было 29% и 71% соответственно. Диагноз был подтвержден при проведении световой и иммунофлюоресцентной микроскопии биоптатов ткани почек, полученных путем прижизненной пункционной биопсии. IgA-нефропатия при геморрагическом васкулите Шенлейна–Геноха в исследование не включалась. Кроме проведения диагностической световой и иммунофлюоресцентной микроскопии, у всех больных определяли экспрессию IL-10 в клубочке и в интерстиции, используя моноклональные антитела («RD system»). Использовался непрямой метод с мышиной сывороткой, меченной Fitc («Dako»). Оценивались интенсивность свечения в баллах (0–3), характер и расположение цитокина в клубочках и в интерстиции как иммуноглобулинов. Длительность заболевания от первой клинической манифестации до проведения морфологического исследования и постановки диагноза составила  $37,20 \pm 8,8$  месяцев, т. е. около 3 лет.

В ходе исследования больные были разделены на две возрастные группы: 1-ю группу составили 98 пациентов в возрасте до 59 лет включительно (средний возраст  $36,92 \pm 1,96$  года); 2-ю группу — 19 пациентов старше 60 лет (средний возраст  $68,80 \pm 1,44$  года).

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием параметрических и непараметрических критериев с помощью программы «Statistica for Windows», версия 6. Критический уровень достоверности принимали равным 0,05.

**Результаты исследования.** Полученные результаты по изучению экспрессии цитокина IL-10 в клубочковой зоне и интерстициальном пространстве у больных IgA-нефропатией в разных возрастных группах представлены в таблице.

Таблица

*Отложения цитокина IL-10 в клубочковой зоне и интерстициальном пространстве в разных возрастных группах больных IgA-нефропатией*

	1-я группа (до 59 лет)		2-я группа (старше 60 лет)	
	клубочек (1)	интерстиций (2)	клубочек (3)	интерстиций (4)
IL-10	$0,42 \pm 0,10$	$2,58 \pm 0,15$ $p_{1-2}=0,002$	$0,12 \pm 0,02$	$1,79 \pm 0,50$ $p_{3-4}=0,003$

Как видно из представленных в таблице результатов, обращает на себя внимание достоверное увеличение экспрессии IL-10 в интерстиции по сравнению с клубочковой зоной. Направленность этих изменений аналогична в обеих возрастных группах. При проведении оценки экспрессии IL-10 в клубочках в разных возрастных группах больных достоверных различий выявлено не было. Также не различались экспрессия IL-10 в интерстиции в разных возрастных группах.

Далее был проведен корреляционный анализ влияния экспрессии IL-10 в почечной ткани больных IgA-нефропатией на клиническую картину заболевания с учетом возраста. В 1-й группе больных IgA-нефропатией были получены следующие результаты:

1) на длительность заболевания влияла экспрессия IL-10 в клубочковой зоне ( $r=0,630$   $p=0,006$ ;  $\tau=0,312$   $p=0,041$ );

2) на показатели систолического АД оказывала влияние экспрессия IL-10 в интерстициальном пространстве ( $r=0,647$   $p=0,002$ );

3) на выраженность гематурии оказывают влияние экспрессии IL-10 ( $r=0,714$ ,  $p=0,031$ ) в клубочковой зоне.

При проведении корреляционного анализа в 2-й группе больных IgA-нефропатией было выявлено, что на показатели диастолического АД оказывала влияние экспрессия IL-10 в интерстиции ( $r=0,644$ ,  $p=0,010$ ).

Следующим этапом работы был корреляционный анализ влияния экспрессии IL-10 на морфологические изменения почечной ткани у больных IgA-нефропатией. Показано, что экспрессия IL-10 не оказывала достоверного влияния на морфологические изменения у больных в обеих группах.

**Обсуждение.** IL-10 является цитокином с выраженными иммуносупрессивными свойствами. У больных IgA-нефропатией выявлено увеличение продукции IL-10 стимулированными клетками, что свидетельствует об изменении моноцитарно-зависимого Т-клеточного ответа. Увеличение продукции IL-10 может

приводить к увеличению количества IgA-продуцирующих лимфоцитов в костном мозге. Однако гиперпродукция IgA-антител происходит в системном компартменте и сопровождается увеличением числа IgA-клеток памяти. Ранее было показано повышение иммунного IgA-ответа на антигены, что может быть отражением повышенного уровня иммунологической памяти. Кроме этого, высокий уровень эндогенного IL-10 может нарушать регуляцию эффекторных функций моноцитов или антигенпрезентирующих клеток, а следовательно, IgA-ответ на уровне слизистых оболочек у больных IgA-нефропатией [10].

У больных различными формами ХГН выявлено повышение экспрессии мРНК IL-10 мононуклеарами периферической крови и в ткани почки. Показана повышенная экспрессия гена IL-10 в мононуклеарах периферической крови у больных IgA-нефропатией [14]. В нашем исследовании также выявлено достоверное увеличение экспрессии IL-10 в интерстициальном пространстве по сравнению с гломерулярной зоной в обеих возрастных группах. Кроме этого, ранее было показано, что полиморфизм гена G-1082A IL-10 связан с прогрессированием течения заболевания ( $p=0,012$ ) [4] и с высоким риском рецидива IgA-нефропатии после трансплантации почки [5]. Эти данные литературы подтверждают полученные нами результаты корреляционного анализа у пациентов в группе до 60 лет: влияние экспрессии IL-10 на длительность заболевания и цифры систолического АД, а также на выраженность гематурии. Однако с возрастом у пожилых больных это влияние экспрессии IL-10 в почечной ткани резко ослабевает и проявляется только на величину диастолического АД. По-видимому, это объясняется общей иммуносупрессией, характерной для лиц пожилого возраста.

При изучении влияния экспрессии IL-10 на морфологические изменения почечной ткани у больных IgA-нефропатией нам не удалось выявить существенное влияние этого цитокина на подавление пролиферации мезангиальных клеток клубочка у больных в обеих возрастных группах.

**Заключение.** На основании вышеизложенных результатов можно сделать вывод, что высокая экспрессия IL-10 в почечной ткани является неблагоприятным фактором в развитии клинической картины IgA-нефропатии не зависимо от возраста. Однако следует отметить, что его экспрессия не оказывает влияния на морфологические изменения в почечной ткани. Подобные результаты требуют дальнейшего изучения роли IL-10 в патогенезе IgA-нефропатии.

#### Литература

1. *Рябов С. И.* Роль мононуклеаров в поражении нефрона у больных хроническим гломеру-

лонефритом. Сообщение II. Роль интерлейкинов (ИЛ-6 и ИЛ-10) и пролиферации гломерулярных и интерстициальных клеток нефрона в прогрессировании мезангиально-пролиферативного гломерулонефрита / С. И. Рябов, И. А. Ракитянская // *Нефрология*. — 1998. — Т. 2, № 2. — С. 7–12.

2. *Рябов С. И.* Нефрология. Руководство для врачей / С. И. Рябов, И. А. Ракитянская; под ред. С. И. Рябова. — Л.: Спецлит, 2000. — С. 37–69.

3. *Akbari O.* Pulmonary dendritic cells producing IL-10 mediate tolerance induced by respiratory exposure to antigen / O. Akbari, R. H. DeKruyff, D. T. Umetsu // *Nat Immunol.* — 2001. — № 2. — P. 725–731.

4. *Bantis C.* Association of interleukin-10 gene G-1082A polymorphism with the progression of primary glomerulonephritis / C. Bantis, P. J. Heering, S. Aker et al. // *Kidney Int.* — 2004. — № 66. — P. 288–294.

5. *Bantis C.* Influence of interleukin-10 gene G-1082A polymorphism on recurrent IgA nephropathy / C. Bantis, P. J. Heering, S. Aker et al. // *J. Nephrol.* — 2008. — № 21. — P. 941–946.

6. *Baud L.* Interleukin 10: a logical candidate for suppressing glomerular inflammation? / L. Baud, B. Fouqueray, S. Suberville, S. Doublier // *Exp. Nephrol.* — 1998. — № 6. — P. 22–27.

7. *Chabdan S. H.* Interleukin-10 is a mesangial cell growth factor in vitro and in vivo / S. H. Chabdan, G. H. Tesch, R. Foti et al. // *Lab. Invest.* — 1997. — № 76. — P. 619–627.

8. *Chin H. J.* Interleukin-10 Promoter Polymorphism is Associated with the Predisposition to the Development of IgA Nephropathy and Focal Segmental Glomerulosclerosis in Korea / H. J. Chin, K. Y. Na, S. J. Kim et al. // *J. Korean. Med. Sci.* — 2005. — № 20. — P. 989–993.

9. *El-Shemi A. G.* Suppression of experimental crescentic glomerulonephritis by interleukin-10 gene transfer / A. G. El-Shemi, H. Fujinaka, A. Matsuki et al. // *Kidney Int.* — 2004. — № 65. — P. 1280–1289.

10. *De Fijter J. W.* Increased IL-10 production by stimulated whole blood cultures in primary IgA nephropathy / J. W. De Fijter, M. R. Daha, W. E. Schroeijers et al. // *Clin. Exp. Immunol.* — 1998. — № 111. — P. 429–434.

11. *Higgins S. C.* Toll-like receptor 4-mediated innate IL-10 activates antigen-specific regulatory T-cells and confers resistance to Bordetella pertussis by inhibiting inflammatory pathology / S. C. Higgins, E. C. Lavelle, C. McCann et al. // *J. Immunol.* — 2003. — № 171. — P. 3119–3127.

12. *Huang X. R.* Interleukin-10 inhibits macrophage-induced glomerular injury / X. R. Huang, A. R. Kitching, P. G. Tipping, S. R. Holdworth // *J. Am. Soc. Nephrol.* — 2000. — № 11. — P. 262–269.

13. *Kamanaka M.* Expression of interleukin-10 in intestinal lymphocytes detected by an interleukin-10 reporter knockin tiger mouse / M. Kamanaka, S. T. Kim, Y. Y. Wan et al. // *Immunity*. — 2006. — № 25. — P. 941–952.

14. *Yano N.* Phenotypic characterization of cytokine expression in patients with IgA nephropathy / N. Yano, M. Endoh, Y. Nomoto et al. // *J. Clin. Immunol.* — 1997. — № 17. — P. 396–403.

Материал поступил в редакцию 05.10.2011



## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ МУЖЧИН И ЖЕНЩИН, ПЕРЕНЕСШИХ ИНФАРКТ МИОКАРДА

### PSYCHOLOGICAL RESOURCES OF MEN AND WOMEN WITH MYOCARDIAL INFARCTION

С. Л. Соловьева, С. А. Болдуева, Н. С. Третьякова, И. А. Леонова

S. L. Solovieva, S. A. Boldueva, N. S. Tretyakova, I. A. Leonova

*Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия*

*North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Соловьева Светлана Леонидовна. s-solovieva@ya.ru

В работе рассматриваются гендерные различия определенных качеств личности, которые помогают преодолевать стрессы и справляться с жизненными трудностями, а также компенсировать последствия психосоматического заболевания.

Полученные данные могут быть использованы для прогнозирования течения болезни, профилактики возможных осложнений заболевания, а также в целях более эффективной терапии и реабилитации. На основе результатов исследования могут быть сформулированы рекомендации по психологическому сопровождению женщин и мужчин, перенесших ИМ, направленные на формирование и активизацию психологических ресурсов, что может способствовать преодолению последствий и осложнений психосоматического заболевания.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда, жизнестойкость, психологическая защита, копинг-стратегия.

In this work gender distinctions of certain qualities of the person which help to overcome stresses and to cope with vital difficulties and also to compensate consequences of psychosomatic disease are considered. The obtained data can be used for forecasting of a clinical course, preventive maintenance of possible complications of disease, and as with a view of more effective treatment and rehabilitations. On the basis of results of research guidelines on psychological support of women and the men with MI can be formulated, directed on formation and activation of psychological resources that can help to overcome consequences and complications of psychosomatic disease.

**Key words:** myocardial infarction, hardiness, Life style index, coping strategy.

**В**ведение. В современных условиях жизни увеличивается нагрузка на эмоциональную сферу человека, повышаются требования к его адапционным возможностям. Все чаще возникают сердечно-сосудистые расстройства, вызываемые систематическими эмоциональными перегрузками [2]. В последние годы отмечается рост заболеваемости инфарктом миокарда (ИМ), особенно, среди лиц молодого и среднего возраста [7], причем, несмотря на активное внедрение новых лечебных методов, смертность как на госпитальном, так и на последующем амбулаторном этапе остается высокой [8–10]. У женщин, перенесших ИМ, выше как госпитальная, так и отдаленная смертность, даже после введения в клиническую практику интервенционных методов лечения ИМ [11]. В связи с недостаточной эффективностью лечебно-реабилитационных мероприятий возникает вопрос о том, почему при одинаковых показателях соматического состояния одна категория больных с диагнозом ИМ успешно справляется с последствиями заболевания, а другая — нет, какие психологические факторы позволяют человеку переносить

стрессовые ситуации и более успешно адаптироваться в период болезни.

**Цель работы:** изучение психологических особенностей мужчин и женщин, перенесших ИМ, в их взаимосвязи с клиническими и социальными параметрами.

**Материалы и методы исследования.** Обследованы 80 человек в возрасте от 40 до 65 лет с подтвержденным диагнозом ИМ.

Основную группу составили 40 больных с диагнозом ИМ — 27 мужчин и 13 женщин, средний возраст  $51,5 \pm 1,2$  года. Обследование больных проводилось в клинике кардиологии СПбГМА (СЗГМУ) им. И. И. Мечникова и в клинике ТУВ-1 ВМА им. С. М. Кирова в сроки от 7 до 14 дней от начала заболевания.

В контрольную группу вошли 40 здоровых лиц (27 мужчин и 13 женщин, средний возраст  $49,6 \pm 0,5$  года). Все испытуемые основной и контрольной групп были сопоставимы по половозрастному и демографическому составу.

В исследовании использовались следующие стандартизированные опросники и тесты: 1. Тест «Жизнестойкости» — адаптация опросника Hardiness Survey [6]. Тест позволя-

ет выявить меру способности личности выдерживать стрессовую ситуацию, сохраняя внутреннюю сбалансированность и не снижая успешность деятельности. 2. Методика «Индекс жизненного стиля» (ИЖС) (Life style index) [1]. Методика определяет ведущие механизмы психологической защиты и общую степень их напряженности у испытуемых. 3. Гиссенский личностный опросник, который используется в психодиагностике для решения дифференциально-диагностических и психотерапевтических задач [4]. Используется для исследования личности и анализа социальных отношений. 4. Многоуровневый личностный опросник (МЛО) «Адаптивность» [7], который предназначен для изучения адаптивных возможностей индивида на основе оценки некоторых психофизиологических и социально-психологических характеристик, отражающих особенности психического и социального развития. 5. Методика для психологической диагностики копинг-механизмов (Тест Хейма) [8].

**Результаты исследования.** Социально-демографические характеристики основной и контрольной групп оказались сходными: 45% больных ИМ имели среднее специальное образование, 32,5 % — высшее и 22,5% — среднее, в то время как в контрольной группе эти показатели составили 40%, 15% и 45%, соответственно ( $p>0,05$ ).

В основной и контрольной группах соответственно — 72,5 % и 75% ( $p>0,05$ ) обследованных состояли в браке. Имели детей 85% больных ИМ и 80% здоровых людей ( $p>0,05$ ). В основной группе 55% пациентов, а в контрольной — 35% больных ( $p<0,05$ ) занимали руководящую должность. Отягощенный по сердечно-сосудистым заболеваниям анамнез отмечен у 55% больных ИМ и 32,5% лиц контрольной группы ( $p<0,05$ ). У 40% больных ИМ заболевание дебютировало в возрасте от 58 до 65 лет.

**Психологические характеристики женщин, перенесших ИМ.** Особенности личности женщин, перенесших ИМ, являлось депрессивное настроение, повышенная тревога, чувство вины, они были излишне сенситивны, плохо переносили психические и физические нагрузки. Обследованные пациентки ощущали себя отвергнутыми, не уверенными в себе, беспомощными, они часто были подавленны, скрывали досаду, очень самокритичны, неохотно шли на риск, предпочитая комфорт и безопасность. Они не умели добиваться поставленной цели, считали себя малопривлекательными.

Как правило, это терпеливые, уступчивые женщины, не умеющие доверять и испытывающие затруднения в установлении межперсональных контактов, они ориентированы на общение в кругу друзей и знакомых.

Информация, которая может их встревожить, ими не воспринимается. Они пытаются найти замену реальному или воображаемого недостатка, чаще всего с помощью фантазирования или присвоения себе свойств, достоинств, ценностей, поведенческих характеристик другой личности. Неприятные для них мысли, чувства или поступки трансформируются в субъективно понимаемую противоположность. Этот вывод можно сделать из анализа таких шкал как: депрессия 2D ( $72,76\pm 2,03$ ), социальная интроверсия Si ( $69,53\pm 2,07$ ), социального одобрения ( $42\pm 1,94$ ), доминантности ( $57\pm 1,64$ ), настроения ( $51\pm 1,37$ ), открытости-замкнутости ( $54\pm 1,39$ ), социальных способностей ( $60\pm 2,15$ ), шкал методики «ИЖС» отрицания ( $54\pm 1,39$ ), компенсации ( $78\pm 0,56$ ), реактивных образований ( $51\pm 1,37$ ), а также шкалы общей жизнестойкости ( $65,46\pm 2,09$ ) и ее компонентов: вовлеченности ( $33,15\pm 2,33$ ), контроля ( $22,46\pm 1,28$ ), принятия риска ( $9,85\pm 1,05$ ).

Женщины основной выборки чаще предъявляли жалобы на свое состояние здоровья и отмечали наличие кардиологических заболеваний в семье, они были более склонны к подчинению, медленнее адаптировались к изменениям условий жизни, для них важно было нравиться окружающим, они были более эгоцентричны и раздражительны.

**Психологические характеристики мужчин, перенесших ИМ.** У мужчин, перенесших ИМ, также отмечался пониженный фон настроения и снижение ориентации на общение в кругу друзей из-за трудностей в установлении межличностных контактов, что следует из оценки профиля 1-го уровня МЛО «Адаптивность» у этих лиц, который выделяется пиками по шкале депрессии 2D ( $69,66\pm 1,44$ ) и социальной интроверсии 10Si ( $65,92\pm 1,47$ ).

В целом, для представителей данной группы была характерна терпеливость, послушание, уступчивость, педантичность, усердие, правдивость до фанатичности и отсутствие склонности к легкомысленному поведению. Также им была свойственна замкнутость, недоверчивость, необщительность, слабая способность к самоотдаче. У них наблюдались средние способности адаптации к стрессовым событиям. При возникновении фрустрирующей ситуации, они не воспринимали информацию, так как она несла в себе угрозу, или же пытались при помощи логических установок и манипуляций, рационально объяснить ее, даже если были убедительные доказательства противоположного. Они могли предотвращать выражение неприятных или неприемлемых для нее мыслей, чувств, поступков путем преувеличенного развития противоположных стремлений.

**Сравнение психологических характеристик женщин основной и контрольной групп.** Сравнитель-

ный анализ психологических особенностей женщин основной и контрольной группы показал (табл. 1), что между ними существуют значимые различия по ряду шкал.

Таблица 1

*Анализ жизнестойкости у женщин основной и контрольной групп ( $M \pm m$ )*

Характеристика	Основная группа	Контрольная группа	$p < 0,01$
Принятие риска (жизнестойкость)	9,85±1,05	15,54±1,03	
Контроль (жизнестойкость)	22,46±1,28	29,61±2,38	0,05
Общая жизнестойкость	65,46±2,93	80±5,003	0,05
Регрессия (ИЖС)	5,69±0,46	3,69±0,76	0,05

Женщины с диагнозом ИМ, в отличие от женщин контрольной группы, плохо совладают со стрессами, предпочитают риску комфорт и безопасность. Они не считают, что могут как-то влиять на исход своих дел, и что свою деятельность, свой путь они выбирают сами. При фрустрирующих ситуациях они чаще, чем здоровые женщины, заменяют решение субъективно более сложных задач на выбор относительно более простых. Использование более простых и привычных поведенческих стереотипов существенно обедняет их потенциально возможный арсенал средств по преодолению конфликтных ситуаций.

**Сравнение психологических характеристик мужчин основной и контрольной групп.** Анализ различий показал (табл. 2), что мужчины основной и контрольной групп достоверно различаются по шкале принятия риска ( $p < 0,05$ ), теста «Жизнестойкость», шкале социального одобрения ( $p < 0,01$ ), «Гиссенского теста», шкалам реактивного образования ( $p < 0,01$ ) и проекции ( $p < 0,05$ ) методики «ИЖС» и шкале

депрессии 2D ( $p < 0,05$ ), методики МЛО «Адаптивность».

Таблица 2

*Некоторые психологические характеристики мужчин основной и контрольной группы*

Характеристика	Основная группа	Контрольная группа	$p < 0,05$
Принятие риска (жизнестойкость)	14,44±1,009	17,52±1,07	
Соц. одобрение (Гиссенский опросник)	25,703±1,23	30,59±1,47	0,01
Проекция (ИЖС)	9,26±0,502	7,66±0,603	0,05
Реактивные образования (ИЖС)	4,04±0,34	2,48±0,36	0,01
Депрессия (МЛО «Адаптивность»)	69,66±1,4	65,77±1,55	0,05

Обращаясь к полученным данным, мы можем говорить, что мужчины основной группы менее уверены в себе, в своей социальной репутации, тревожны, сенситивны, обидчивы, чем мужчины контрольной группы.

Мужчины, перенесшие ИМ, в отличие от здоровых мужчин, чаще свои негативные чувства и свойства приписывают окружающим, чтобы оправдать, например, свою агрессивность или недоброжелательность, которая появляется в защитных целях. А также они предотвращают выражение неприятных и неприемлемых мыслей путем противоположных стремлений.

**Сравнение психологических характеристик мужчин и женщин основной группы.** При проведении статистического анализа было определено, что мужчины и женщины основной группы достоверно различались по ряду психологических показателей (табл. 3).

Таблица 3

*Сравнение психологических характеристик мужчин и женщин основной группы ( $M \pm m$ )*

Характеристика	Женщины	Мужчины	p
Контроль (жизнестойкость)	22,46±1,27	29,38±2,57	<0,01
Общая жизнестойкость	65,46±2,903	82±6,79	<0,01
КП МЛО «адаптивность»	2,61±0,27	3,78±0,44	<0,05
Настроение (Гиссенский опросник)	28,92±1,37	23,07±1,51	<0,01
ПР МЛО «Адаптивность»	1,85±0,27	2,78±0,39	<0,05
Лап МЛО «Адаптивность»	2,15±0,22	2,92±0,31	<0,05
Ну МЛО «Адаптивность»	61,38±2,54	55,92±1,03	<0,05
Ма МЛО «Адаптивность»	55,92±2,14	60,46±1,78	<0,05
Регрессия (ИЖС)	5,69±0,45	4,07±1,13	<0,05

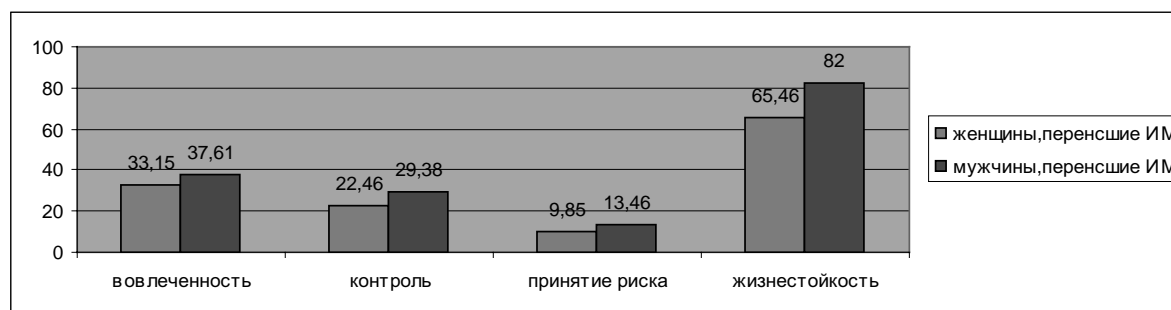


Рисунок. Сравнение усредненных значений по методике «Жизнестойкость» мужчин и женщин основной группы

Мужчины, перенесшие ИМ, чаще, чем женщины склонны к общению и взаимодействию с социальной средой, у них выше самооценка и личностный адаптационный потенциал. Они лучше совладают со стрессами и склонны отстаивать свои интересы. У них чаще было более приподнятое настроение и разнообразней круг интересов. Эти мужчины предпочитали активный отдых, для них был характерен более подвижный образ жизни, они лучше, чем женщины с ИМ, справлялись со стрессами, были более склонны к риску.

Для женщин основной выборки была более характерна эмоциональная лабильность, желание обратить на себя внимание, они были уверены в своей привлекательности и уважении окружающих. Для них свойственно при возникновении фрустрирующих ситуаций, заменять их на более простые и привычные.

Таким образом, мужчины, перенесшие ИМ, по сравнению со здоровыми лицами мужского пола, имеют меньше психологических ресурсов для преодоления жизненных трудностей, в том числе и такого события, как ИМ.

Но вместе с тем, по сравнению с женщинами, им легче адаптироваться к жизни после перенесенного ИМ и психологически они более подготовлены к проведению восстановительных мероприятий.

Полученные данные о психологических особенностях мужчин и женщин с ИМ диктуют необходимость привлечения психологов и психотерапевтов к процессу реабилитации постинфарктных больных.

### Литература

1. Вассерман Л. И. Психологическая диагностика индекса жизненного стиля / Л. И. Вассерман, О. Ф. Ерышев, Е. Б. Клубова. — СПб.: Изд-во СПбНИПНИ им. В. М. Бехтерева, 2005. — 50 с.
2. В. В. Программа ВОЗ «Регистр острого инфаркта миокарда»: 25-летнее эпидемиологическое исследование инфаркта миокарда в России (1977–2001) / В. В. Гафаров, А. В. Гафарова, М. Ю. Благинина // Кардиология. — 2005. — № 8. — С. 48–50.
3. Гиссенский личностный опросник (Использование в психодиагностике для решения дифференциально-диагностических и пси-

хотерапевтических задач). Метод. пособие. — СПб.: Изд-во Психоневрологического ин-та им. В. М. Бехтерева, 1993.

4. Леонтьев Д. А. Тест жизнестойкости / Д. А. Леонтьев, Е. И. Рассказова. — М.: Смысл, 2006. — 63 с.

5. Многоуровневый личностный опросник «Адаптивность» (МЛО-АМ) А. Г. Маклакова и С. В. Чермянина // Практическая психодиагностика. Методики и тесты. Учебное пособие / Ред. и сост. Д. Я. Райгородский. — Самара, 2001. — С. 549–558.

6. Набиуллина Р. Р. Механизмы психологической защиты и совладания (определение, структура, функции, виды, психотерапевтическая коррекция): учебное пособие / Р. Р. Набиуллина, И. В. Тухтарова. — Казань, 2003. — 98 с.

7. Оганов Р. Г. Укрепление здоровья и профилактика неинфекционных заболеваний в России и Канаде. Опыт и рекомендации / Р. Г. Оганов, Г. Я. Масленникова; под ред. И. С. Глазунова, S. Stachenko. — 2006. — 152 с.

8. P. W. Pexelizumab for acute ST-elevation myocardial infarction in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention: a randomized controlled trial / P. W. Armstrong, C. B. Granger, P. X. Adams et al. // JAMA. — 2007. — Vol. 297. — P. 43–51.

9. Assessment of the Safety and Efficacy of a New Treatment Strategy with Percutaneous Coronary Intervention (ASSENT-4 PCI) investigators. Primary versus tenecteplase-facilitated percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction (ASSENT-4 PCI): randomised trial // Lancet. — 2006. — Vol. 367 — P. 569–578.

10. Rogers W. J. Trends in presenting characteristics and hospital mortality among patients with ST elevation and non-ST elevation myocardial infarction in the National Registry of Myocardial Infarction from 1990 to 2006 / W. J. Rogers, P. D. Frederick, E. Stoeckl et al. // Am. Heart J. — 2008. — Vol. 156. — P. 1026–1034.

11. D'Ascenzo F. Comparison of mortality rates in women versus men presenting with ST-segment elevation myocardial infarction / F. D'Ascenzo, A. Gonella, G. Quadri et al. // Am. J. Cardiol. — 2011. — Mar 1, Vol. 107. — P. 651–654.

Материал поступил в редакцию 28.03.2011



## ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, МИКРОБИОЛОГИЯ, ИНФЕКЦИОННЫЕ И ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ

### EPIDEMIOLOGY, MICROBIOLOGY, INFECTIOUS AND PARASITIC ILLNESSES

УДК 616.98:579.851.2 036.22(571.17)

© Коллектив авторов, 2012

## ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПАТОГЕННЫХ СВОЙСТВ *E. COLI* В УРОЛОГИЧЕСКОМ СТАЦИОНАРЕ

### EPIDEMIOLOGICAL FEATURES OF THE FORMING OF PATHOGENIC PROPERTIES OF *E. COLI* IN UROLOGICAL HOSPITAL

Б. И. Асланов<sup>1</sup>, А. А. Долгий<sup>1</sup>, А. Е. Гончаров<sup>1</sup>, А. И. Архангельский<sup>2</sup>B. I. Aslanov<sup>1</sup>, A. A. Dolgiy<sup>1</sup>, A. E. Goncharov<sup>1</sup>, A. I. Arkhangel'skiy<sup>2</sup><sup>1</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия<sup>2</sup>Медико-санитарная часть № 70 Санкт-Петербургского государственного унитарного предприятия  
кого автомобильного транспорта, Санкт-Петербург, Россия<sup>1</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia<sup>2</sup>Medical Sanitary Department № 70, St.-Petersburg, Russia

Контакт: Асланов Б. И. batyra@mail.ru

Инфекции мочевыводящих путей (ИМП) являются наиболее встречающимися инфекционными заболеваниями в лечебно-профилактических учреждениях. Одним из ведущих возбудителей ИМП является *E. coli*. В настоящее время механизмы формирования патогенных свойств данного возбудителя изучены недостаточно. У исследованных штаммов *E. coli* были обнаружены фагоопосредованные факторы патогенности *c2418* (у 76,3% штаммов) и *cdt1* (у 5,1 % штаммов). Штаммы с наличием фактора *c2418* значительно чаще вызывали внутрибольничные инфекции, имели большую антибиотикорезистентность и выделялись от пациентов с наличием инфекции мочевыводящих путей, чаще пиелонефритом (в 83,3% случаев) и циститом (в 54,2% случаев). Совершенствование мероприятий инфекционного контроля должно базироваться на подробном изучении взаимодействий между популяциями микробов-возбудителей ИМП и бактериофагов.

**Ключевые слова:** *E. coli*, инфекция мочевыводящих путей, фагоопосредованный фактор вирулентности.

Urinary tract infection (UTI) is the most common hospital-acquired infection, accounting for 40% of all hospital-acquired infections. One of the leading causative agents of UTI is *E. coli*. At present, the mechanisms of forming of the pathogenic properties of this pathogen are not well understood. Phage encoded virulence factors *c2418* and *cdt1* were found in 76,3% and 5,1% of *E. coli* strains accordingly. Strains with the *c2418* are significantly more likely to cause nosocomial infections. These strains had higher antibiotic resistance and were isolated from patients with UTI, often pyelonephritis (83,3% of cases) and cystitis (in 54,2% of cases). Infection control measures in the urological hospitals should be based on a detailed study of the interactions between populations of microbes, causative agents of UTI, and bacteriophages.

**Key words:** *E. coli*, urinary tract infection, phage encoded virulence factor.

**Введение.** Инфекции мочевыводящих путей (ИМП) являются наиболее встречающимися инфекционными заболеваниями в лечебно-профилактических учреждениях. Их доля среди всех внутрибольничных инфекций составляет примерно 22–50% по данным наблюдений различных авторов в раз-

ных странах [1, 4, 6, 10, 14]. Одним из основных возбудителей ИМП является *E. coli* [6, 9, 10, 12].

Во всех странах мира повышается антибиотикорезистентность возбудителей ИМП. В Нидерландах за 1998–2005 годы у уропатогенных *E. coli* устойчивость к пиперациллину возросла с 4% (1998) до 32% (2005;  $p < 0,001$ ), устойчивость к

фторхинолонам увеличилась с 6% до 13% ( $p < 0,01$ ) за этот же период [11]. У *E. coli*, возбудителей ИМП в Нигерии, за последние два десятилетия значительно возросла устойчивость к амоксациллину, гентамицину, котримоксазолу, ципрофлоксацину, офлоксацину и тетрациклину [3]. В Испании за 1994–2001 годы нозокомиальные изоляты эшерихий приобрели устойчивость к пенициллину, котримоксазолу и хинолонам [9].

Госпитальные штаммы возбудителей ИМП, приобретая высокую вирулентность и множественную резистентность к антибиотикам, химиопрепаратам, антисептикам и дезинфектантам, получают способность к паразитическому существованию у пациентов различных стационаров. Это приводит к увеличению сроков лечения, появлению осложнений, значительному увеличению стоимости лечения ИМП. Именно поэтому изучение механизмов формирования госпитальных штаммов возбудителей ИМП является важной задачей здравоохранения. В настоящее время активно изучаются механизмы формирования патогенных свойств бактерий, связанные с передачей бактериофагами генетической информации. Профаги обнаружены в большинстве патогенных бактерий. Новейшие исследования в области генетики выявили очевидные доказательства совместной эволюции профага и его лизогенизированной бактерии [5, 8].

Бактериофаги могут участвовать в формировании негативных свойств возбудителей ИМП, обуславливающих тяжесть клинических проявлений вызванных ими заболеваний [5, 7].

Описаны фагоопосредованные факторы вирулентности *E. coli* (c2418 Prophage P4 integrase, cdt, hly2), *Enterococcus faecalis* (EnpA, FL4A), *Klebsiella sp.* (pKO2), *Pseudomonas sp.* (CTX), *S. aureus* (pvl, eta) и др. [5, 8].

Исходя из этого, важной научной проблемой является изучение роли бактериофагов в формировании госпитальных штаммов возбудителей инфекций мочевыводящих путей и механизмов формирования госпитальных штам-

мов с целью разработки новых мероприятий по эпидемиологическому надзору.

**Цель исследования:** изучить особенности влияния циркуляции бактериофагов в урологическом стационаре на формирование патогенного потенциала штаммов *E. coli*, вызывающих инфекции мочевыводящих путей.

**Материалы и методы исследования.** С января 2010 по декабрь 2011 года на базе урологического отделения МСЧ №70 ГУП «Пассажиравтотранс» проводилось проспективное эпидемиологическое наблюдение с применением бактериологического метода, включающее определение профилей резистентности к различным антибиотикам выделенных штаммов возбудителей ИМП и выявление бактериофагов из клинического материала от пациентов и из внешней среды. Также произведен ретроспективный анализ данных микробиологического мониторинга урологического отделения за 2008 и 2009 годы.

Бактериофаги выделяли из клинического материала и объектов внешней среды стационара. Выделение фагов осуществляли первоначальным суточным культивированием исследуемого образца с трехчасовыми фагочувствительными штаммами в жидкой среде с последующей проверкой литической активности фильтрата материала на твердых питательных средах.

Первичное выделение культур микроорганизмов проводили общепринятыми микробиологическими методами.

Все выделенные штаммы *E. coli* подвергались генетическому типированию по методике RAPD ПЦР с применением универсального праймера M13.

Все выделенные штаммы *E. coli* подвергались генетическому исследованию методом ПЦР по наличию/отсутствию генов следующих факторов патогенности: stx1, stx2, cdt1, cdt2, c2418 Prophage P4 integrase. Реакции проводили с применением следующих праймеров и условий реакции (табл. 1).

Таблица 1

Праймеры, использованные в настоящем исследовании

№	Ген	Наименование праймера	Последовательность (5'-3')	Размер ПЦР-продукта, н. п.	T, °	Ссылка на источник
1	cdtB	CDT-s1	GAAAGTAAATGGAATATAAATGTCCG	466	55	Toth I. et al., 2003 [13]
2		CDT-as1	AAATCACCAAGAATCATCCAGTTA			
3		CDT-s2	GAAAATAAATGGAACACACATGTCCG	466	55	
4		CDT-as2	AAATCTCCTGCAATCATCCAGTTA			
5	stx1	stx1F	ACGCAGTCTGTGGCAAGAGCG	309	61	Настоящее исследование
6		stx1R	TGCCATTCTGGCAACTCGCGA			
7	stx2	stx2F	TAACCACACCCACCGGGCA	468	62	
8		stx2R	TCCACGTCTCCCGGCGTCAT			
9	c2418	c2418F	TGGCGCTGGCGTGGCATAAA	929	61	
10		c2418R	AGGCGGTGCATAAGATTCTCGGC			

Результаты ПЦР оценивались после электрофореза в 1% агарозном геле в ультрафиолетовом освещении.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием компьютерных программ Epi Info, WHONET, SPSS, PERI.

**Результаты и их обсуждение.** Как показали наши наблюдения, в стационарах наряду с циркуляцией госпитальных штаммов возбудителей инфекций происходит достаточно интенсивная стихийная циркуляция их бактериофагов.

Из 941 анализа мочи пациентов отделения выделено 46 бактериофагов, лизирующих индикаторные культуры микроорганизмов *Pseudomonas aeruginosa* (16 фагов), *E. coli* (12 фагов), *Klebsiella pneumoniae* (5 фагов), *Enterococcus sp.* (5 фагов), *Proteus sp.* (8 фагов).

Интенсивность циркуляции фагов в различных урологических отделениях может варьировать. Например, частота выделения из анализов мочи пациентов фагов к кишечной палочке в нашем исследовании (1,77 на 100 пациентов) оказалась значительно ниже аналогичных показателей (3,43 на 100 пациентов) в исследовании Ц. Бадамсурэн [2], проведенном на базе урологического отделения Ленинградской областной клинической больницы.

Интенсивность циркуляции фагов, скорее всего, отражает частоту перекрестного инфицирования пациентов микробами и фагами в отделениях. Бактериофаги, по видимому, распространяются в стационаре так же, как и возбудители внутрибольничных инфекций, посредством рук медицинского персонала, инструментария и объектов внешней среды, выступающих в качестве факторов передачи.

Зависимости между динамикой выявления фагов и инцидентностями инфекции, связанной с оказанием медицинской помощи (ИСМП), установить не удалось.

Отсутствие зависимости между инцидентностью ИСМП и выделением вирулентных бактериофагов, вероятно, объясняется преобладанием в структуре популяции возбудителей ИМП фагорезистентных штаммов и преобладанием умеренных фагов в структуре стихийно циркулирующих фагов над вирулентными.

Исследовали 59 штаммов *E. coli*, выделенных от пациентов урологического отделения МСЧ № 70 ГУП «Пассажиравтотранс». Проведено RAPD ПЦР генотипирование с универсальным праймером M13 (рисунок).

Выявлены случаи внутрибольничного заражения пациентов, обусловленные *E. coli*. Вспышки заболеваемости пациентов, обусловленные *E. coli*, включали внутрибольничные

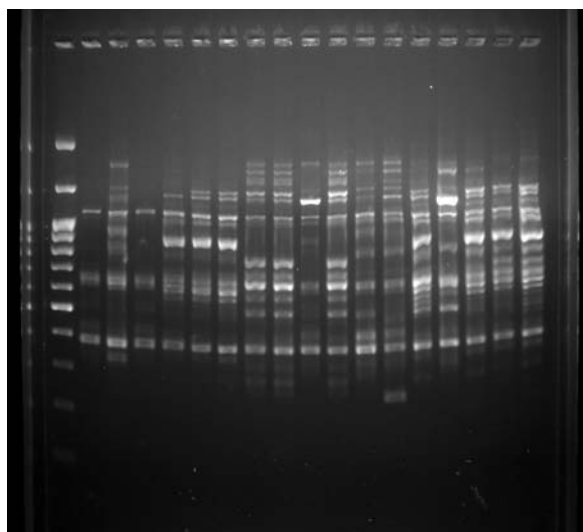


Рисунок. Результат RAPD генотипирования 17 штаммов *E. coli*.

заражения до 4 пациентов. Наблюдается наличие множества разнообразных генотипов эшерихий, свидетельствующее о преобладании заносов в структуре инфекций мочевыводящих путей.

Таким образом, можно сделать вывод, что в урологическом стационаре имеются условия для перекрестных заражений пациентов различными штаммами возбудителей ИСМП и, возможно, различными бактериофагами. Основными источниками ИСМП являются больные. Основными местами инфицирования пациентов являются перевязочная и цистоскопический кабинет. Факторами передачи инфекции при заражении больных, скорее всего, являются медицинский инструментарий и руки медицинского персонала.

Штаммы *E. coli*, выделенные от пациентов с ИМП в 2008–2011 годах, имеют значительную устойчивость к левофлоксацину (61,5%), карбенициллину (61,3%), азлоциллину (61,3%), ципрофлоксацину (55,4%), норфлоксацину (47,9%) и офлоксацину (47,6%).

При сравнении данных антибиотикорезистентности *E. coli* за 2008 и 2011 годы выявлено значительное увеличение уровня резистентности изолятов *E. coli* к цефалоспорином, фторхинолонам (в особенности к норфлоксацину) и аминогликозидам. Появились штаммы, устойчивые к антибиотику резервной группы имипенему (табл. 2).

Среди штаммов *E. coli*, выделенных от пациентов урологического отделения с января 2010 года по декабрь 2011 года, 78,6% штаммов обладали фагорезистентностью, что позволяло предполагать у данных штаммов наличие профагов.

Таблица 2

Сравнение показателей резистентности к антибиотикам изолятов *E. coli*, выделенных в 2008 и 2011 годах

Антибиотик	Кол-во устойчивых штаммов, %	
	2008 год	2011 год
Азлоциллин	61,1	66,7
Карбенициллин	58,3	66,7
Цефтазидим	15,7	28,6
Цефтриаксон	16	28,1
Цефотаксим	15,7	28,6
Цефаклор	36,7	42,3
Имипенем	0	5,4
Амикацин	25	41,7
Гентамицин	31,2	41,7
Нетилмицин	14,6	31,6
Ципрофлоксацин	36,7	64,9
Левифлоксацин	46,7	64,8
Норфлоксацин	20,4	64,9
Офлоксацин	32,7	55,4
Хлорамфеникол	26	24,1

Выделенные от пациентов урологического отделения штаммы *E. coli* были исследованы на присутствие фагоопосредованных факторов вирулентности, в частности профагового гена *c2418* (ген ассоциированной с островом патогенности профаговой интегразы), экспрессирующегося преимущественно у уропатогенных кишечных палочек. Из 59 исследованных штаммов ген был обнаружен у 45 (76,3%) эшерихий. Ген *cdt1* (кодирует цитолетальный токсин набухания) был обнаружен у 3 штаммов эшерихий (5,1%). Генов *stx1*, *stx2* (кодирующих продукцию шигоподобных токсинов) и *cdt2* обнаружено не было.

При сравнении частоты ИСМП, обусловленной *E. coli* с наличием фагоопосредованного фактора патогенности *c2418*, было обнаружено, что распространение штаммов с фагоопосредованным фактором выше (38,89 на 100 пациентов 95% ДИ=19.90–60.78), по сравнению со штаммами без фагоопосредованного фактора (11,86 на 100 пациентов 95% ДИ = 4.91 – 22.93). Все 3 штамма *E. coli*, содержащих фагоопосредованный фактор патогенности *cdt1*, были выделены от пациентов с заносом инфекции мочевыводящих путей.

При оценке влияния наличия у штамма фагоопосредованного фактора *c2418* на полиантибиотикорезистентность микроба было выявлено наличие сильной положительной связи: ОШ = 4,7 (95% ДИ=1,38–18,29). Относительный эффект воздействия равен 370%, то есть при наличии фагоопосредованного фактора патогенности *c2418* у *E. coli* риск развития полиантибиотикорезистентности возрастает на 370%.

Штаммы с наличием фактора *c2418* выделялись от пациентов с наличием инфекции мочевыводящих путей, чаще пиелонефритом (в 83,3% случаев) и циститом (в 54,2% случаев).

Вероятно, тенденция к увеличению частоты ИСМП, высокая антибиотикорезистентность штаммов с фагоопосредованным фактором патогенности свидетельствуют о большей вирулентности данных штаммов, высоким адаптационным способностям к условиям больничной среды, создавая условия для формирования госпитальных штаммов и их эпидемического распространения в популяции пациентов урологического стационара.

**Заключение.** Наряду с циркуляцией возбудителей ИМП, в урологическом отделении наблюдается стихийная циркуляция бактериофагов.

78,6% штаммов *E. coli* обладали выраженной фагорезистентностью, что косвенно указывает на высокий процент лизогенных штаммов.

Штаммы, содержащие фагоопосредованный фактор патогенности *c2418*, чаще вызывали внутрибольничные инфекции, чаще обладали полиантибиотикорезистентностью и встречались преимущественно у пациентов с пиелонефритом и циститом.

Таким образом, выявление стихийной циркуляции фагов в урологическом отделении позволяет сделать предположение об их участии в эволюционной адаптации микробов-возбудителей ИМП и формировании их госпитальных штаммов наряду с мутациями и естественным отбором под действием применяемых лечебно-профилактических средств.

С позиций эпидемиологии необходимо изучение способности фагов участвовать в приобретении микробами устойчивости к применяемым лечебно-профилактическим средствам, свойств патогенности и склонности к эпидемическому распространению в популяции людей.

Познание данных процессов важно для решения проблем терапии и профилактики ИМП, а также разработки новых мероприятий по эпидемиологическому надзору и прогнозирования развития эпидемического процесса ИМП.

Создание новых мероприятий инфекционного контроля над возбудителями ИМП должно базироваться на подробном изучении взаимодействий между популяциями микробов-возбудителей ИМП и бактериофагов.

#### Литература

1. Агеев А. К. Современные госпитальные инфекции / А. К. Агеев // Клиническая медицина – 1987. — № 11. — С. 3–10.
2. Бадамсурэн Ц. Эпидемиология и профилактика инфекций мочевыводящих путей в урологическом стационаре: дис. ... канд. мед. наук / Ц. Бадамсурэн. — СПб., 2005.



3. *Aboderin O. A.* Antimicrobial resistance in *Escherichia coli* strains from urinary tract infections / O. A. Aboderin, A. R. Abdu, B. W. Odetoyin, A. Lamikanra // *J. Natl. Med. Assoc.* — 2009. — Vol. 101(12). — P. 1268–73.
4. *Al-Asmary S.M.* Nosocomial urinary tract infection. Risk factors, rates and trends / S. M. Al-Asmary, N. S. Al-Helali, M. M. Abdel-Fattah, T. M. Al-Jabban, A. M. Al-Bamri // *Saudi Med J.* — 2004. — Vol. 25 (7). — P. 895–900.
5. *Brüssow H.* Phages and the evolution of bacterial pathogens: from genomic rearrangements to lysogenic conversion / H. Brüssow, C. Canchaya, W. D. Hardt // *Microbiol Mol Biol.* — 2004. — Vol. 68(3). — P. 560–602.
6. *Drekonja D. M.* Urinary tract infections / D. M. Drekonja, J. R. Johnson // *Prim Care.* — 2008. — Vol. 35(2). — P. 345–67.
7. *Hagan E. C.* *Escherichia coli* global gene expression in urine from women with urinary tract infection / E. C. Hagan, A. L. Lloyd, D. A. Rasko, G. J. Faerber, H. L. Mobley // *PLoS Pathog.* — 2010. — Vol. 6 (11). — P. 57–63.
8. *Hendrix R. W.* Evolutionary relationships among diverse bacteriophages and prophages: all the world's a phage / R. W. Hendrix, M. C. Smith, R. N. Burns, M. E. Ford, G. F. Hatfull // *Proc. Natl. Acad Sci USA.* — 1999. — Vol. 96 (5). — P. 2192–2197.
9. *Junquera S.* Changes in the antimicrobial susceptibility of *Escherichia coli* isolates from nosocomial versus community-acquired urinary tract infections / S. Junquera, E. Loza, F. Baquero // *Enferm Infecc Microbiol Clin.* — 2005. — Vol. 23(4). — P. 197–201.
10. *Mayhall C. G.* *Hospital Epidemiology and Infection Control*, 3rd Edition / C. G. Mayhall. — Lippincott Williams & Wilkins, 2004. — P. 2060.
11. *Nys S., Susceptibility Surveillance Study Group.* Trends in antimicrobial susceptibility of *Escherichia coli* isolates from urology services in The Netherlands (1998–2005) / S. Nys, P.H. Terporten, J. A. Hoogkamp-Korstanje, E. E. Stobberingh // *J. Antimicrob Chemother.* — 2008. — Vol. 62 (1). — P. 126–132.
12. *Piljić D.* Etiological factors of community acquired urinary tract infections in hospitalized patients / D. Piljić, S. Ahmetagić, D. Piljić, M. Zildzić, H. Porobić // *Med Arh.* — 2009. — Vol. 63(3). — P. 128–132.
13. *Tóth I.* Production of cytolethal distending toxins by pathogenic *Escherichia coli* strains isolated from human and animal sources: establishment of the existence of a new *cdt* variant (Type IV) / I. Tóth, F. Hérault, L. Beutin, E. Oswald // *J. Clin. Microbiol.* — 2003. — Vol. 41(9). — P. 4285–4291.
14. *Weber G.* Changing trends in frequency and antimicrobial resistance of urinary pathogens in outpatient clinics and a hospital in Southern Israel, 1991–1995 / G. Weber, K. Riesenberg, F. Schlaefter, N. Peled, A. Borer, P. Yagupsky // *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* — 1997. — Vol. 16 (11). — P. 834–838.

Материал поступил в редакцию 23.11.2011



## К 100-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ ПАТОФИЗИОЛОГИИ СЗГМУ ИМ. И. И. МЕЧНИКОВА

TO THE 100 ANNIVERSARY OF CHAIR OF A PATHOPHYSIOLOGY  
NORTH-WESTERN STATE MEDICAL UNIVERSITY NAMED AFTER I. I. MECHNIKOV,  
ST.-PETERSBURG, RUSSIA

УДК 616.8

© Е. А. Белогурова, О. П. Сибилев, 2011

### ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СВОЙСТВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### PECULIARITIES OF DEVELOPMENT OF EMOTIONAL STRESS IN DEPENDENCE ON TRAITS HIGHER NERVOUS ACTIVITY

Е. А. Белогурова, О. П. Сибилев

E. A. Belogurova, O. P. Sibilev

*Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия**North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Белогурова Евгения Алексеевна. belogurova\_e@mail.ru

Целью исследования было выявление особенностей развития эмоционального стресса в зависимости от свойств высшей нервной деятельности. В исследовании принимали участие 108 добровольцев, обоего пола, в возрасте 19–24 лет. Также проведено исследование на 57 кроликах-самцах породы Шиншилла. В ходе эксперимента установлено, что особенности развития эмоционального стресса зависят от психофизиологических особенностей нервной деятельности.

**Ключевые слова:** эмоциональный стресс, лабильность нервной системы, гемодинамика.

Purpose of experiment was determination of peculiarities of emotional stress in dependence of qualities nervous system activity. 108 volunteers have been examined during this experiment, also 57 rabbits (breed Shishilla, male) were examined. This experimental work shown that peculiarities of emotional stress depend on psychophysiological peculiarities of nervous activity.

**Key words:** emotional stress, labiality of nervous system, hemodynamics.

**В**ведение. Управление человеком сложными технологическими процессами обозначило крайне важную проблему оценки и контроля психической нагрузки [5, 7]. Известно, что снижение работоспособности при стрессе от утомления возникает у испытуемых со слабой нервной системой раньше, чем у лиц с сильной нервной системой. Некоторые авторы, изучавшие влияние типологических особенностей нервной деятельности на адаптацию к экстремальным условиям, подтверждают значение силы возбудительного процесса как фактора, обеспечивающего устойчивость к стрессовым воздействиям [3, 4]. На сегодняшний день накоплен значительный материал по оценке психической нагрузки через контроль функционального состояния как в лабораторных условиях, так и в процессе реальной деятельности. Наиболее популярными физиологическими показателями являются измерения сердечно-сосудистой активности: частота сер-

дечных сокращений, уровень артериального давления, вариабельность сердечного ритма [1, 2, 6]. Важнейшая задача современных исследований психического напряжения – определение тех пороговых значений, за которыми следует ухудшение деятельности человека. Механизмы перехода адаптации в состояние дезадаптации с учетом индивидуальных особенностей организма также нуждаются в дальнейшем изучении.

**Цель исследования:** выявление особенностей развития эмоционального стресса в зависимости от свойств высшей нервной деятельности.

**Материалы и методы исследования.** В исследовании принимали участие 108 добровольцев, обоего пола, в возрасте 19–24 лет. Выполнялось также исследование на 57 кроликах-самцах породы Шиншилла. Каждому животному до включения в эксперимент проведено по две операции: 1) выведение левой сонной артерии в

кожный лоскут; 2) имплантация стационарных электродов в область паравентрикулярного ядра гипоталамуса. Животные составили две экспериментальные группы: контрольная – 24 животных с имплантированными электродами, но без стимуляции; опытная группа – 33 животных с круглосуточной стимуляцией четыре раза по двенадцать дней с равнозначными 12-дневными периодами отдыха после каждой стимуляции. Моделью эмоционального стресса являлась ситуация непосредственно перед сдачей экзамена. Свойства высшей нервной деятельности оценивали по реакции на движущийся объект с помощью хронорефлексометра. Оценивали баланс между основными свойствами ВВД, рассчитывали коэффициент лабильности по возбуждению (CV+) и торможению (CV-). Для определения степени внушаемости использовались ординарные вербальные тест-пробы с участием тактильного и обонятельного анализаторов.

Для оценки гемодинамики использовали реоанализатор «РИД-114» и пакет компьютерных программ «ДИАМАНТ».

В венозной крови определяли содержание дофамина (ДА), серотонина (5-ОТ), активность суммарной моноаминоксидазы (МАО), уровень кортизола (К), определяли содержание адреналина и ацетилхолина в слюне.

**Результаты и их обсуждение.** Проведенное исследование показало, что все добровольцы имели разную степень внушаемости. Они были разделены на группы по степени ее выраженности. Распределение по степени внушаемости было следующим: 32 (29,6%) человека имели низкую степень внушаемости, 36 (30,4%) – среднюю степень, 38 (40%) человек – высокую степень внушаемости.

По свойствам ВВД в зависимости от степени внушаемости добровольцы имели различия между собой по лабильности процессов возбуждения и торможения. Так, лабильность по процессу возбуждения (CV+) в спокойном состоянии была самой высокой в группе лиц со средней степенью внушаемости ( $5,7 \pm 0,3$ ), а самая высокая лабильность по процессу торможения (CV-) отмечена в группе с высокой степенью внушаемости ( $4,0 \pm 0,7$ ). Значения коэффициента (Н), отражающего упорядоченность процессов в ЦНС, оцениваемого как логарифмическое отношение количества ошибок конкретной величины к общему числу ошибок без учета знака, были практически одинаковыми.

Исследование содержания биогенных аминов в спокойном состоянии показало, что самая высокая концентрация ДА наблюдалась в группе лиц со средней степенью внушаемости ( $123,2 \pm 13,9$  мкмоль/л), тогда в двух других группах она была гораздо ниже. При этом самая высокая активность суммарной МАО отмечалась в группе со средней степенью внушаемости ( $96,24 \pm 10,6$  нмоль/мг в мин). Также обнару-

жены отличия и в фоновом содержании 5-ОТ: самая высокая концентрация отмечена в группе с низкой степенью внушаемости ( $8,3 \pm 1,9$  мкмоль/л), а самая низкая – у людей с высокой степенью внушаемости ( $4,14 \pm 0,5$  мкмоль/л). Выявлены различия концентрации адреналина и ацетилхолина в слюне в исходном состоянии: самая высокая концентрация адреналина в слюне обнаружена в группе с низкой степенью внушаемости ( $0,16 \pm 0,03$  нмоль/л), а самое высокое содержание ацетилхолина в слюне – в группе с высокой степенью внушаемости ( $0,17 \pm 0,04$  нмоль/л).

В ходе исследования установлено, что во всех группах в период эмоционального стресса происходит изменение содержания гормонов, биогенных аминов в крови и в слюне и функциональной активности сердечно-сосудистой системы. Это доказывает развитие напряжения адаптационных механизмов в большей или меньшей степени у испытуемых всех групп.

В группе людей с низкой степенью внушаемости в период ЭС наблюдалось значительное повышение как концентрации кортизола, так и скорости метаболизма биогенных аминов в крови. При этом концентрация адреналина в слюне увеличивалась незначительно. В группе со средней степенью внушаемости во время ЭС отмечались наиболее низкая концентрация кортизола в плазме крови, а также сниженная скорость метаболизма биогенных аминов. Однако концентрации адреналина и ацетилхолина в слюне в этой группе были самыми высокими. В группе лиц с высокой степенью внушаемости в период эмоционального стресса отмечались значительное увеличение концентрации кортизола в плазме крови, высокая активность симпатической и парасимпатической нервной системы. Однако скорость метаболизма биогенных аминов оказалась сниженной (рисунок).

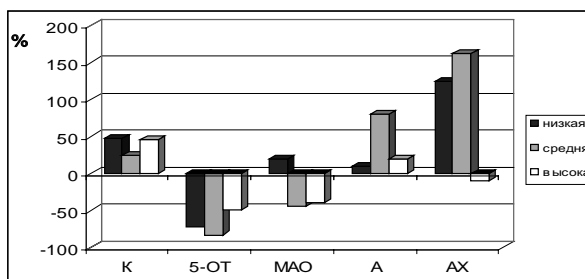


Рисунок. Изменение биохимических показателей в период эмоционального стресса в группах с разной степенью внушаемости (в % от исходного уровня, принятого за 0%)

Исследование функции сердечно-сосудистой системы показало, что в группе лиц с низкой степенью внушаемости во время эмоционального стресса наблюдалось увеличение показателей центральной гемодинамики. Отме-

чены повышение ЧСС на 28% ( $p<0,05$ ), МОК — на 15,2% и снижение КИТ, отражающего тонус периферических сосудов, на 6,6% (таблица).

Такая реакция со стороны сердечно-сосудистой системы может быть связана с особенностями высшей нервной деятельности, которые оценивались по процессам возбуждения и торможения. Полученные данные показывают, что в группе лиц с низкой степенью внушаемости

в период эмоционального стресса увеличивалась лабильность процесса возбуждения (CV+) ( $62,8\pm 8,3$  против  $53,9\pm 3,3$  в фоне) при еще большем увеличении лабильности процесса торможения (CV-) ( $81,8\pm 8,6$  против  $63,3\pm 4,3$  в фоне) ( $p<0,05$ ). В целом все это свидетельствует о достаточно быстром включении разных функциональных систем в единую систему адаптации с достаточно высоким уровнем реагирования.

Таблица

*Изменение показателей ИРГТ во время эмоционального стресса у людей с разной степенью внушаемости*

Показатель	Высокая степень		Средняя степень		Низкая степень	
	фон	эм. стресс	фон	эм. стресс	фон	эм. стресс
ЧСС, уд/мин	$64,25\pm 3,35$	$73,43\pm 2,56^*$	$65,5\pm 2,61$	$80,38\pm 2,26^*$	$61,86\pm 2,2$	$79,5\pm 2,8^*$
МОК, л·мин <sup>-1</sup>	$4,74\pm 0,25$	$4,96\pm 0,25$	$4,9\pm 0,26$	$5,07\pm 0,23$	$4,44\pm 0,34$	$5,11\pm 0,28$
СИ, л·мин <sup>-1</sup> ·м <sup>-2</sup>	$2,89\pm 0,19$	$3,1\pm 0,178$	$3,0\pm 0,13$	$3,23\pm 0,127$	$2,83\pm 0,19$	$3,17\pm 0,16$
КИТ, усл. ед.	$78,24\pm 2,11$	$77,12\pm 0,84$	$79,45\pm 1,32$	$75,97\pm 0,93^*$	$79,8\pm 1,06$	$74,5\pm 1,15^*$

\* Достоверные различия по сравнению с фоном ( $p<0,05$ ).

Со стороны функции сердечно-сосудистой системы в группе людей со средней степенью внушаемости наблюдалось более выраженное увеличение показателей центральной гемодинамики (см. таблицу), и именно в этой группе во время эмоционального стресса наблюдались увеличение лабильности процесса возбуждения (CV+) ( $71,2\pm 6,05$  в фоне  $61,4\pm 5,2$   $p<0,05$ ) и снижение лабильности процесса торможения (CV-) ( $66,01\pm 10,8$  в фоне  $75,5\pm 8,2$ ). При этом коэффициент лабильности ЦНС (Н) снижался ( $2,38\pm 0,4$  в фоне  $2,74\pm 0,13$ ). Так как лабильность является одним из основных свойств ЦНС, определяющих способность к приспособлению, можно сказать, что именно в этой группе имеется замедление формирования функциональных систем адаптации на уровне центральных регулирующих систем.

В группе лиц с высокой степенью внушаемости в период эмоционального стресса отмечено значительное увеличение показателей центральной гемодинамики (см. таблицу), при этом увеличивалась лабильность процесса возбуждения (CV+) ( $67,48\pm 8,82$  против  $60,6\pm 7,4$  в фоне) при еще большем увеличении лабильности процесса торможения (CV-) ( $104,7\pm 10,4$  против  $79,2\pm 14,6$  в фоне  $p<0,05$ ), однако лабильность ЦНС в целом, оцениваемая по коэффициенту (Н), в этой группе во время эмоционального стресса снижалась ( $2,4\pm 0,06$  против  $2,7\pm 0,09$  в фоне). Это может говорить о неполном включении некоторых гомеостатических констант в процессы адаптации.

В нашей работе также осуществлялось определение широкого спектра гемодинамических, электрофизиологических и биохимических показателей в эксперименте на животных, отражающем различные механизмы работы стресс-

реализующих систем, что подтверждают данные, полученные у добровольцев во время эмоционального стресса.

У 86,7% кроликов экспериментальной группы длительная периодическая стимуляция области паравентрикулярного ядра гипоталамуса приводила к развитию артериальной гипертензии (1-я группа), а у 13,3% животных артериальное давление к моменту последней стимуляции оставалось на уровне значений, близких к исходному (2-я группа). При этом повышение артериального давления у кроликов 1-й группы в 50,5% случаев (13 животных) происходило на фоне тахикардии, а у остальных 50,0% — на фоне брадикардии.

К концу первого периода стимуляции наряду с повышением артериального давления и ЧСС отмечалось повышение уровня глюкокортикоидов в крови до 300% от исходного. В момент длительного отдыха регистрировалось относительное снижение содержания глюкокортикоидов, однако концентрация их была выше исходного уровня. В нашем опыте достоверное повышение артериального давления, ЧСС и уровня глюкокортикоидов к моменту окончания первой стимуляции (12-й день) происходило на фоне достоверного снижения уровня катехоламинов в крови ниже исходного. В последующих периодах эксперимента при относительной неоднородности на разных этапах опыта также регистрировалась низкая их концентрация. В начальном периоде регистрировалось снижение соотношения адреналин/норадреналин (А/НА). Затем в периоды отдыха происходило постепенное снижение, а в периоды стимуляций — повышение коэффициента А/НА. Содержание серотонина (5-ОТ) в крови с момента первой и до последней стимуляции находилось на уровне, близком к исходному. Длительный отдых харак-

теризовался достоверно высоким уровнем серотонина крови (119% от исходного), что может способствовать поддержанию артериального давления на высоком уровне.

#### Выводы.

1. Особенности развития эмоционального стресса зависят от психофизиологических особенностей нервной деятельности. Равновесие и лабильность основных нервных процессов во время эмоционального стресса характеризуются смещением баланса в сторону возбуждения в группах со средней и высокой степенью внушаемости.

2. В группах со средней и высокой степенью внушаемости во время эмоционального стресса наблюдалась активация центральной гемодинамики.

3. Длительная периодическая стимуляция области паравентрикулярного ядра гипоталамуса вызывает у 87% экспериментальных животных развитие артериальной гипертензии, при этом у 50% животных артериальное давление повышается одновременно с увеличением ЧСС, а у других 50% артериальное давление повышается на фоне снижения ЧСС. Длительная периодическая стимуляция сопровождается активацией стресс-реализующих систем.

#### Литература

1. Баевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития забо-

леваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — М.: Медицина, 1997. — 236 с.

2. Машин В. А. Классификация функциональных состояний и диагностика психоэмоциональной устойчивости на основе факторной структуры показателей сердечного ритма / В. А. Машин, М. Н. Машина // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. — 2004. — Т. 90, № 12. — С. 1508–1521.

3. Семагин В. Н. Тип нервной системы, стрессоустойчивость и репродуктивная функция / В. Н. Семагин, А. В. Зухарь, М. А. Куликов. — М.: Наука, 1988. — 134 с.

4. Суворова В. В. Психофизиология стресса / В. В. Суворова. — М.: Педагогика, 1985. — 208 с.

5. Brookhuis K. A. Criteria for driver impairment / K. A. Brookhuis, D. De Waard, S. H. Fairclough // Ergonomics. — 2003. — Vol. 46, № 5. — P. 433–445.

6. Fahrenberg J. Recording methods in applied environments / J. Fahrenberg, C. J. E. Weintjes // Bachs R. W., Boucsein W. (eds.) Engineering psychology: Issues and applications. — London: Lawrence Erlbaum Associates, 2000. — P. 111–136.

7. Wilson G. F. Operator functional state classification using multiple psychophysiological features in air traffic control task / G. F. Wilson, C. A. Russell // Human Factors. — 2003. — Vol. 45, № 3. — P. 381–389.

Материал поступил в редакцию 23.06.2012

УДК 616.8

© Коллектив авторов, 2012

## ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ТЕМПЕРАМЕНТА

### INDIVIDUAL PECULIARITIES OF EMOTIONAL STRESS FORMATION DEPENDING ON DIFFERENT TYPES OF TEMPERAMENT

И. В. Будникова, А. Н. Жарков, Е. В. Макаркина

I. V. Budnikova, A. N. Zharkov, E. V. Makarkina

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia

Контакт: Будникова Ирина Вадимовна. kafedra33@mail.ru

Объектом исследования были 69 пациенток в возрасте 18–45 лет отделения хирургической гинекологии и 98 соматически и психически здоровых студенток-волонтеров 19–25 лет. В работе осуществлен анализ характера и степени эндогенной интоксикации у пациенток в предоперационном периоде в зависимости от типа темперамента; дополнены представления о механизмах формирования метаболических нарушений у женщин с различными видами темперамента при экзаменационном и предоперационном стрессе; обнаружены типы темперамента, устойчивые к развитию проявлений эндотоксикоза в ситуации предоперационного стресса.

**Ключевые слова:** эндотоксикоз, эмоциональный стресс, предоперационный стресс, тип темперамента, вещества низкой и средней молекулярной массы (ВНиСММ).

Purpose of work was determination of peculiarities of emotional stress in dependence from type of temperament. 69 patients of the department of surgical gynecology were examined before operation. 98 healthy volunteers were investigated before exam. Analysis of endogen intoxication during emotional stress showed that type of temperament determined high and low level stability to endotoxiosis.

**Key words:** endotoxiosis, emotional stress, surgical stress, type of temperament, substances of low and high molecular mass.

**В**ведение. Эмоциональный стресс (ЭС) в настоящее время считается одним из ведущих факторов, вызывающих нарушения здоровья человека. По оценкам некоторых западных экспертов, с ЭС так или иначе связаны 70% всех встречающихся заболеваний.

Предоперационный период негативно влияет на психику человека и способствует формированию ЭС. Причинами предоперационного стресса являются страх за свое здоровье, исход операции, боязнь анестезии и дискомфорта в послеоперационном периоде. Даже само по себе ожидание хирургического вмешательства и наркоза, транспортировка в операционную запускают всю совокупность нейроэндокринных реакций, причем зачастую они имеют чрезмерно выраженный характер, вследствие чего могут поставить под сомнение благоприятный исход анестезии и операции [5–7]. Предоперационный стресс, по мнению ряда авторов [1], обусловленный тревогой, связанной с угрозой как для здоровья, так и для жизни, отличается более значимой мотивацией и, как следствие, более значительным воздействием на организм человека.

При рассмотрении ЭС в качестве общего адаптационного синдрома, определяющего напряжение функциональных систем, личностные и психические особенности человека становятся важными для оценки качества адаптивных механизмов. Темперамент, согласно современным представлениям дифференциальной психофизиологии, является динамической характеристикой личности и определяется свойствами нервной системы. Разные типы темперамента человека тесно связаны с его психофизиологическими особенностями и имеют большое значение для разработки рекомендаций проведения анестезиологического пособия в предоперационный период, для профилактики стрессовых повреждений, с учетом индивидуальных особенностей пациентов.

Увеличение степени напряжения механизмов адаптации может стать основой повреждения, проявлением которого будет развитие синдрома эндогенной интоксикации. Результаты исследований последних лет позволили сформировать понятие о биохимическом «субстрате эндогенной интоксикации», в качестве которого выступают вещества низкой и средней молекулярной массы (ВНиСММ). Их содержание в крови коррелирует со степенью выраженности эндогенной интоксикации [2].

Механизмы перехода состояния адаптации в состояние дезадаптации с учетом индивидуальных показателей эндогенной интоксикации нуждаются в дальнейшем изучении для получения критериев оценки индивидуальной реакции на психические нагрузки, зависящих от особенностей регуляторных и эфферентных механизмов.

Однако в современной литературе практически отсутствуют данные о влиянии типа темперамента человека на возможные нарушения метаболических процессов в организме, ведущие к развитию эндогенной интоксикации при психоэмоциональном стрессе.

**Целью исследования** явилось изучение механизмов развития эндотоксикоза у людей с различным типом темперамента во время острого ЭС.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводилось на двух группах испытуемых. Первая группа была сформирована из 69 пациенток отделения хирургической гинекологии в возрасте 18–45 лет. Больные поступали в клинику для планового оперативного вмешательства. Для этой группы моделью острого ЭС была предоперационная ситуация.

Вторая группа состояла из 98 соматически здоровых студенток-волонтеров 19–25 лет. В группе студенток исследования проводились дважды: в исходном состоянии (в межсессионный период) и непосредственно перед сдачей экзамена, у больных — однократно (накануне предстоящей операции). Результаты, полученные в межсессионный период, служили контролем как для первой группы (пациентки с предоперационным стрессом), так и для второй (студентки с экзаменационным стрессом).

Программа исследования состояла из тестирования типа темперамента, биохимического определения ВНиСММ.

Для определения типа темперамента использовали методику Д. Кейрси [4]. Каждого человека по результатам проведенного тестирования относили к одной из четырех типологических групп, условно названных по именам мифических персонажей: «Прометей», «Дионисий», «Аполлон» и «Эпиметей». В основу деления людей на определенные типы темперамента Д. Кейрси положил различия между основными стремлениями и ценностными ориентациями их представителей. Лицам, относящимся к типу темперамента «Эпиметей», присущи чувство долга, стремление занять достойное место в определенной социальной структуре; типу «Аполлон» — стремление к тому, чтобы быть самим собой, иметь ценность в собственных глазах; типу «Дионисий» — свобода, спонтанность реакций, стремление следовать своим принципам; типу «Прометей» — дух научного поиска, стремление к власти над законами природы. Д. Кейрси утверждает, что существует устойчивость, долгосрочность, наследуемость этих типов темперамента.

Концентрацию ВНиСММ в плазме крови, эритроцитах и моче проводили экспресс-методом по методике М. Я. Малаховой (1987) в модификации И. В. Станчиц (2002).

**Результаты и их обсуждение.** Распределение здоровых испытуемых по типу темперамента показало следующие результаты: 40 чел. (40,8%)

принадлежат к типу темперамента «Эпиметей», 38 чел. (38,7%) — «Аполлон», 11 чел. (11,2%) — «Дионисий» и 9 чел. (9,2%) — «Прометей». Таким образом, распределение по типу темперамента среди здоровых показало, что большая часть студентов относится к типам темперамента «Эпиметей» и «Аполлон», а наименьшая — к типам темперамента «Прометей» и «Дионисий».

В исходном состоянии у женщин контрольной группы содержание ВНиСММ в плазме крови было приблизительно равным у всех исследуемых типов темперамента. Однако наиболее низкое содержание молекул эндогенной интоксикации отмечалось у людей с типом темперамента «Прометей» ( $13,2 \pm 0,32$  усл. ед.) (таблица).

Таблица

*Содержание ВНиСММ у здоровых испытуемых и у больных в исходном состоянии и в период ЭС (усл. ед.) в зависимости от типа темперамента ( $M \pm m$ )*

Тип темперамента	Группы обследования		Исследуемый материал		
			плазма крови	эритроциты	моча
«Эпиметей»	Здоровые	фон	$13,85 \pm 0,45$	$56,71 \pm 1,80$	$289,28 \pm 10,5$
		стресс	$14,64 \pm 0,0,47$	$58,14 \pm 1,28$	$307,85 \pm 15,1$
	Больные (стресс)		$21,62 \pm 0,92^{**}$	$80,3 \pm 2,32^*$	$442,5 \pm 12,6^{**}$
«Аполлон»	Здоровые	фон	$14,14 \pm 0,75$	$61,14 \pm 1,06$	$301,42 \pm 4,53$
		стресс	$21,14 \pm 0,6^*$	$75,35 \pm 1,43^{**}$	$377,14 \pm 9,6$
	Больные (стресс)		$23,17 \pm 1,33^{**}$	$78,9 \pm 2,09^*$	$416,6 \pm 10,5^{**}$
«Дионисий»	Здоровые	фон	$13,81 \pm 0,81$	$63,0 \pm 1,71$	$266,25 \pm 3,85$
		стресс	$14,37 \pm 0,82$	$65,37 \pm 1,76$	$290,0 \pm 19,0$
	Больные (стресс)		$15,06 \pm 1,26^*$	$85,9 \pm 2,36$	$342,4 \pm 10,4^*$
«Прометей»	Здоровые	фон	$13,20 \pm 0,32$	$56,0 \pm 2,11$	$318,0 \pm 3,68$
		стресс	$20,0 \pm 1,05^{**}$	$64,10 \pm 1,33^*$	$430,0 \pm 21,8^{**}$
	Больные (стресс)		$25,62 \pm 2,12^{**}$	$89,8 \pm 3,18^{**}$	$360,9 \pm 8,12^{**}$

Достоверные различия по отношению к здоровым испытуемым: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

В группе с типом темперамента «Дионисий» наблюдалось наибольшее содержание ВНиСММ на эритроцитах ( $63,0 \pm 1,71$  усл. ед.), а в группе с типом темперамента «Прометей» — более низкое ( $56,0 \pm 2,11$  усл. ед.). При оценке содержания ВНиСММ в моче отмечалось достоверно низкое содержание у здоровых испытуемых с типом темперамента «Дионисий» ( $266,25 \pm 3,8$  усл. ед.,  $p < 0,05$ ), напротив, в группе с типом темперамента «Прометей» отмечалось достоверно самое высокое содержание ( $318,0 \pm 3,68$  усл. ед.,  $p < 0,05$ ).

Такая высокая активность выведения ВНиСММ с мочой, вероятно, связана с усиленной гормонально-вегетативной регуляцией в исходном состоянии, и как следствие этого, высокой скоростью метаболизма у людей с типом темперамента «Прометей».

Для людей с типом темперамента «Дионисий» характерна противоположная характеристика данных показателей: более низкие значения ВНиСММ в моче и более высокое их содержание на эритроцитах, что свидетельствует о более низком уровне метаболических процессов у здоровых испытуемых этого типа по сравнению с другими типами темперамента.

В период развития острого ЭС произошли следующие изменения: в группах с темпераментом «Дионисий» и «Эпиметей» содержание

ВНиСММ увеличилось недостоверно, при этом их содержание в плазме, эритроцитах и моче не превышало физиологической нормы. У людей с типами темперамента «Прометей» и «Аполлон» наблюдались изменения, характерные для процесса эндогенной интоксикации. Так, в группе с темпераментом «Прометей» наблюдалось значительное увеличение уровня ВНиСММ в плазме (на 51,5%  $p < 0,01$ ), моче (на 35,2%,  $p < 0,01$ ) и в меньшей степени на эритроцитах (на 14,5%,  $p < 0,01$ ). В группе с темпераментом «Аполлон» также происходило значительное накопление ВНиСММ в плазме (на 49,5%,  $p < 0,01$ ), однако повышение содержания ВНиСММ на эритроцитах было более выражено (на 22,7%,  $p < 0,01$ ), чем в группе с темпераментом «Прометей», что связано с меньшей интенсивностью их выведения с мочой (25,1%,  $p < 0,01$ ) по сравнению с этой же группой. Полученные данные показали, что у людей с типами темперамента «Прометей» и «Аполлон» развитие острого ЭС сопровождается развитием второй фазы эндотоксикоза, характеризующейся фазой накопления токсичных продуктов в крови и других биологических средах организма [2].

По результатам психологического теста Д. Кейрси 68 больных были распределены на группы следующим образом: 31 (46,4%) пациента с типом темперамента «Эпиметей», 20

(29%) — с типом «Аполлон», 9 (13,0%) — с типом темперамента «Дионисий» и 8 (11,6%) — с типом «Прометей».

В предоперационном периоде, сопровождающемся выраженным эмоциональным стрессом, возникает активация обменных процессов с преобладанием катаболической фазы. Это привело к выраженному изменению содержания ВНиСММ в биологических средах организма у больных со всеми типами темперамента, однако степень накопления и выведения ВНиСММ была различной (табл. 1). Наиболее выраженное накопление молекул эндотоксикоза в плазме и эритроцитах наблюдалось у больных с типом темперамента «Прометей» (на 94,1%,  $p < 0,01$  и 60,4%,  $p < 0,01$  по сравнению с контролем соответственно), без увеличения в моче. У больных с типом темперамента «Дионисий», напротив, наблюдались наиболее низкие показатели ВНиСММ в плазме и умеренное накопление на эритроцитах и в моче. У пациентов с типами темперамента «Эпиметей» и «Аполлон» степень накопления метаболитов в биологических средах заняла промежуточное положение между типом темперамента «Прометей» и «Дионисий», при этом в группе «Эпиметей» содержание метаболитов на эритроцитах и в моче было более выражено, чем в группе «Аполлон». Так, содержание ВНиСММ на эритроцитах увеличилось на 41,6% против 29% в группе «Аполлон».

Учитывая, что тип темперамента индивида оказывает влияние на формирование мотиваций в процессе развития эмоционального стресса, мы сочли нужным проследить, зависит ли динамика изученных показателей от интенсивности ЭС и имеются ли принципиальные различия биохимических изменений при различных видах ЭС в зависимости от типа темперамента. При проведении анализа результаты, полученные у здоровых испытуемых в период экзаменационного стресса, принимали за 100%.

Анализ содержания ВНиСММ во всех группах темперамента перед операцией по отношению к здоровым испытуемым с экзаменационным стрессом показал, что в целом оно превышает показатели у здоровых испытуемых, однако в различной степени в каждой группе. В группах пациенток с типами темперамента «Эпиметей», «Аполлон» и «Дионисий» увеличилось содержание ВНиСММ на эритроцитах и в моче при умеренном увеличении в плазме крови. В группе с типом темперамента «Прометей» отмечалось значительно более высокое содержание ВНиСММ на эритроцитах (на 19,7%,  $p < 0,05$ ) и, особенно, в плазме крови (на 28,%,  $p < 0,05$ ) при низкой концентрации в моче, что может свидетельствовать о 3-й фазе эндогенной интоксикации, которая характеризуется максимальной концентрацией на эритроцитах, значительным увеличением содержания в

плазме крови в связи со сниженной способностью почек к их выведению [2].

Таким образом, проведенный сравнительный анализ показал, что предоперационный стресс отличается более значимым воздействием на организм человека, нежели экзаменационный, без существенных качественных особенностей стресс-реализующих и эффекторных систем. При разных видах эмоционального стресса его индивидуальные проявления зависят от психологического типа темперамента.

Таким образом, результаты исследования показали, что тип темперамента определяет уровень регуляции метаболизма в исходном состоянии, а также механизмы формирования метаболических нарушений в динамике ЭС. Определены типы темперамента, устойчивые и предрасположенные к развитию эндотоксикоза в динамике развития эмоционального стресса.

#### Выводы.

1. В предоперационном периоде для каждого типа темперамента характерна различная степень эндотоксикоза и более высокая степень активации регуляторных процессов.

2. У больных с типом темперамента «Дионисий» эндогенная интоксикация соответствует 1-й (латентной фазе) интоксикации.

3. У пациенток других видов темперамента в предоперационном периоде развивается эндогенная интоксикация 3–4-й степени.

4. Показатели эндогенной интоксикации при предоперационном и экзаменационном стрессе у людей с разным типом темперамента имеют принципиально сходный характер.

#### Литература

1. Заболотских И. Б. Оптимизация медикаментозной коррекции психоэмоционального статуса больных в предоперационном периоде (по данным омегаметрии) / И. Б. Заболотских, М. А. Москалева, Ю. П. Малышев, К. А. Согомонян // Вестник интенсивной терапии. — 2002. — № 5. — С. 63–66.

2. Малахова М. Я. Эндогенная интоксикация как отражение компенсаторной перестройки обменных процессов в организме / М. Я. Малахова // Эфферентная терапия. — 2000. — Т. 6, № 4. — С. 3–14.

3. Малахова М. Я. Определение фракции молекул средней массы в сыворотке крови осаждением белков ТХУ и ультрафильтрацией / М. Я. Малахова, А. В. Соломенников, Н. А. Беляков, А. С. Владыка // Лаб. дело. — 1987. — № 3. — С. 224–227.

4. Овчинников Б. В. Ваш психологический тип / Б. В. Овчинников, К. В. Павлов, И. М. Владимирова. — СПб.: Наука, 1994. — 132 с.

5. Самушия М. А. Пограничные психические расстройства в пред- и послеоперационном периодах аортокоронарного шунтирования / М. А. Самушия // Consilium Medicum. — 2007. — Т. 2, № 1. — С. 42–8.



6. Светлов В. А. Психоэмоциональный комфорт — специальный компонент анестезии? / В. А. Светлов, А. Ю. Зайцев, С. П. Козлов // Анестезиология и реаниматология. — 2008. — № 4. — С. 88–92.

7. Смулевич А. Б. Психические расстройства в кардиохирургии / А. Б. Смулевич, А. Л. Сыркин, М. Ю. Дробижев, С. В. Иванов // Психокardiология. — 2005. — № 2. — С. 331–394.

Материал поступил в редакцию 23.06.2011

УДК 612.821

© Н. П. Денисенко, 2012

## ВОЗМОЖНОСТИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОРГАНИЗМА

### POSSIBILITIES OF PHARMACOLOGICAL CORRECTION OF INFLAMMATORY DISORDERS

Н. П. Денисенко

N. P. Denisenko

*Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия*

*North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Денисенко Наталия Петровна. natalya\_denisen@mail.ru

Обосновано применение полиена, нейрозима и их комбинации для коррекции нарушений, возникающих при воспалении. Исследования выполнены на 200 белых нелинейных крысах-самцах, 332 белых мышах; дозы веществ составили от 25 мг/кг до 560 мг/кг в зависимости от целей и задач экспериментов. Вещества вводили внутривентрикулярно с помощью зонда. Воспалительный процесс моделировали по стандартным методикам: в качестве провоспалительных агентов использовали формалин (0,1 мл 2,5% раствора), гистамин (0,1 мл 0,1% раствора), серотонин (0,1 мл 0,01% раствора) и каррагинин (0,1 мл 2% раствора). Также моделировали адьювантный артрит, травматический неврит, вызывали формирование «криогенных» язв. Установлено, что полиен и, в особенности, его комбинация с нейрозимом оказывают выраженное действие на процесс воспаления как в фазу экссудации, так и пролиферации. Их эффект был сопоставим с эффектом индометацина, бутадииона и диклофенака натрия и имел дозозависимый характер. Полиен в комбинации с нейрозимом обладает выраженными противовоспалительными свойствами, и действие веществ нарастает по мере их накопления в организме. Также выявлено, что полиен и его комбинация с нейрозимом стимулируют процессы репарации и регенерации тканей: восстанавливают функцию седалищного нерва при травматическом неврите, оказывают выраженное профилактическое и лечебное действие в процессе заживления язв желудка. Введение этих веществ приводило к снижению индекса изъязвления, ускоряло процессы эпителизации, способствовало усилению процессов репарации во все сроки исследования.

Таким образом, комбинация данных препаратов может использоваться в качестве средства профилактики и лечения воспалительных повреждений различной этиологии и локализации.

**Ключевые слова:** воспаление, флогоген, противовоспалительные средства, формалиновый артрит, адьювантный артрит, «криогенные» язвы, репарация.

Application of polyene, neurosime and its combination for correction disorders caused by inflammation was substantiated. Experiments were carried out on 200 white rats-m and 332 white mice. Doses of substances varied from 25 mg/kg to 560 mg/kg according to the aims and purposes of the experiment. Preparations were injected intragastrically with the help of probe. The process of inflammation was simulated by standard methods: formalin (0,1 ml 2,5% solution), histamine (0,1 ml 0,1% solution), serotonin ((0,1 ml 0,01% solution) and karragenine ((0,1 ml 2% solution) were used as proinflammatory agents. The models of adjuvant arthritis, traumatic neuritis and cryogenic ulcer formation were also used. It was found that polyene and especially its combination with neurosime possess significant effect on inflammation — either on the phase of exudation or the stage of proliferation. This effect can be collated with the same one of indometacine, butadione, diclophenac natrii and is doses dependent (the effect of polyene and its combination with neurosime increases as being accumulated in organism). These substances stimulate the processes of reparation and regeneration: these preparations restore the function of ischiatic nerve at traumatic neuritis and have considerable preventive and therapeutic effect on ulcer healing up. Application of polyene and its combination with neurosime lowers the index of ulceration, accelerates epithelization and intensifies reparation. Thus combination of these substances may be used for prevention and therapy of damages and disorders caused by different inflammatory agents.

**Key words:** inflammation, phlogogene, anti-inflammatory remedies, formalin-caused arthritis, adjuvant arthritis, «cryogenic» ulcers, reparation.

**В**ведение. Биологический смысл воспаления заключается в системной метаболической реакции организма, направленной на ограничение патогенного раздражителя, его уничтожение и элиминацию, после чего воспаление заканчивается репарацией и восстановлением гомеостаза.

Независимо от причинного фактора, вызывающего воспалительную реакцию, основные клеточные, сосудистые и другие процессы в очаге опосредуются химическими посредниками — медиаторами, или модуляторами. Такой подход обосновывает рациональные принципы разработки средств противовоспалительного действия. Богатый опыт клинического применения нестероидных противовоспалительных средств, изучение их фармакологии и механизмов развития воспаления определили изменение философии поиска и разработки новых антифлогистиков [1, 4]. Исследования направлены на изучение эндогенных природных противовоспалительных механизмов, поиск средств нетрадиционного действия, связанного не только с ингибированием биосинтеза простагландинов [2].

Среди фармакологических веществ, обладающих выраженной метаболической активностью, встречаются препараты с противовоспалительным действием [3]. Как известно, одним из важнейших критериев перспективности препарата в качестве противовоспалительного средства является его способность угнетать развитие каррагенинового воспаления.

**Цель исследования:** обоснование использования полиена, нейрозима и их комбинации для коррекции нарушений, возникающих при воспалении.

**Материалы и методы исследования.** В исследованиях использовали полиен, нейрозим и их комбинацию. Полиен, представляет собой биологически активную добавку с концентрацией эйкозопентаеновой и докозогексаеновой кислот не менее 25%. Нейрозим (биотон) — пищевое вещество, представляющее собой смесь аминокислот и низших пептидов. Дозы веществ составили от 25 мг/кг до 560 мг/кг в зависимости от целей и задач экспериментов. Вещества вводили внутривентрально с помощью зонда.

Исследования выполнены на 200 белых нелинейных крысах-самцах, 332 белых мышках (Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ, МЗ РФ, 2000).

Воспалительный процесс моделировали по стандартным методикам [6]. Влияние веществ на репарацию и регенерацию тканей изучено на модели травматического неврита седалищного нерва [4, 5] и по степени регенерации слизистой оболочки желудка после повреждения. В качестве некротизирующего агента использовали 0,6 N HCl, которую вводили интрагастрально в объеме 5 мл/кг. Хронические «криогенные» язвы желудка вызывали по методу В. А. Веретелкина и соавт. [6].

**Результаты и их обсуждение.** При использовании формалина в качестве флогогенного агента, было выявлено, что противовоспалительное действие полиена (1,0 мл/кг) нарастало по мере накопления в организме последнего; выраженность воспаления, вызванного формалином после 20-дневного применения полиена, была сопоставима с противовоспалительным эффектом бутадiona. Комбинация бутадiona с полиеном (21 день) практически полностью затормозила воспалительную реакцию, вызванную формалином. Это свидетельствует об усилении противовоспалительного эффекта бутадiona на фоне действия полиена.

Результаты эксперимента с использованием серотонина как флогогена показали, что характер противовоспалительного действия полиена в общем был таким же, как и в опытах с формалином: действие полиена (1,0 мл/кг) на воспалительный процесс усиливалось по мере насыщения организма полиненасыщенными жирными кислотами. Применение индометацина на фоне действия полиена обусловило эффект потенцирования — воспаление, вызванное серотином, было незначительным: объем лапок увеличился на 30% через 1,5 часа после введения серотонина и отек практически исчезал к 4-му часу наблюдения.

Характер и выраженность воспалительной реакции, вызванной введением гистамина, напоминали картину опытов с серотином. Как и в предыдущих опытах, противовоспалительное действие полиена (1,0 мл/кг) было минимальным на 3-и сутки и максимально выраженным после 20-дневного применения полиена. В последнем случае противовоспалительный эффект полиена и индометацина практически совпадали (объем лапок через 4 часа уменьшался на 90% и 98% от исходного при применении полиена и индометацина соответственно).

Считается, что каррагенин мобилизует множество провоспалительных факторов, в первую очередь гистамин и серотонин. Как и в предыдущих опытах, сила противовоспалительного действия полиена нарастала от 1 до 21 дня. На фоне 3-недельного применения полиена противовоспалительный эффект последнего был равен эффекту диклофенака натрия (уменьшение объема лапок на 60% к исходному через 3 часа). Применение диклофенака натрия с 7-го дня ежедневного применения полиена характеризовался отчетливым потенцированием.

Влияние препарата на экссудативную и пролиферативную фазы воспаления оценивали с помощью модели с имплантацией в подкожную клетчатку стерильных рулончиков [5]. Стерильные рулончики из хроматографической бумаги массой 42 мг одинакового объема были имплантированы крысам четырех групп (n=12): 1-я — контрольная; 2-я — животные, которым в течение 10 дней после имплантации рулончиков ежедневно вводили полиен (1,0 мл/кг); 3-я группа — животные, которым вводили полиен (в указанной дозе) в течение

7 дней до имплантации и после имплантации в последующие 10 дней; 4-я группа — животные, которым вводили полиен в течение 2 недель до имплантации и в течение 10 дней после нее.

Наиболее выраженное торможение воспаления отмечено у животных 4-й группы, а наиболее слабый эффект — у животных 2-й группы, т. е. и в этих опытах проявилась ранее отмеченная дозозависимая закономерность. Кроме того, четко проявилось выраженное тормозящее действие полиена на экссудативную фазу воспаления: во всех опытных группах масса влажных гранул достоверно снижалась по отношению к контрольным животным (во 2-й группе — на  $30,0 \pm 0,5$  мг, в 3-й группе — на  $71,0 \pm 0,3$  мг, в 4-й группе — на  $82,4 \pm 0,2$  мг).

Противовоспалительные свойства комбинации полиена (1,0 мл/кг) и нейрозима (250 мг/кг)

изучали на тех же моделях с использованием формалина, серотонина, гистамина и каррагенина. В исследованиях на модели воспаления, вызванного формалином, установлено, что комбинация полиена с нейрозимом вызывает достоверно более сильный противовоспалительный эффект, чем полиен и препарат сравнения бутадиион (рис. 1).

Противовоспалительное действие комбинации полиена и нейрозима нарастало по мере накопления их в организме. Применение комбинации средств (полиен + нейрозим) и противовоспалительных веществ (бутадиион, индометацин, диклофенак натрия) в каждом эксперименте показало потенцирующее действие веществ, практически полностью подавляющее процесс воспаления (рис. 2).

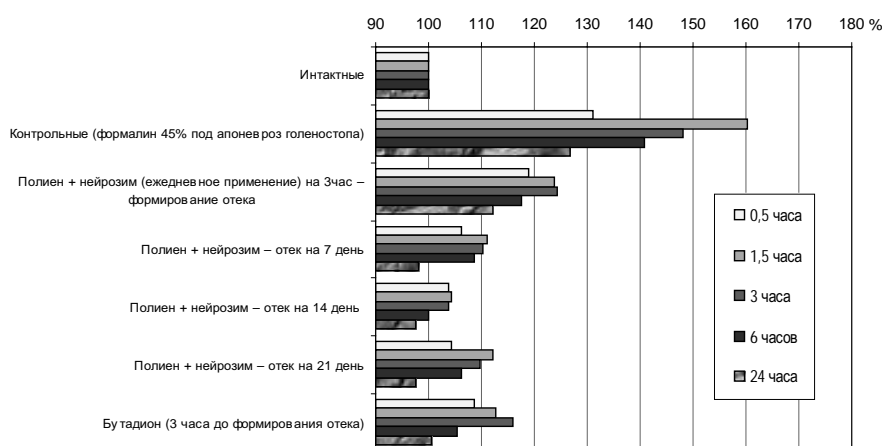


Рис. 1. Влияние полиена в комбинации с нейрозимом на воспаление, вызванное формалином (объем лапок в % от исходного)

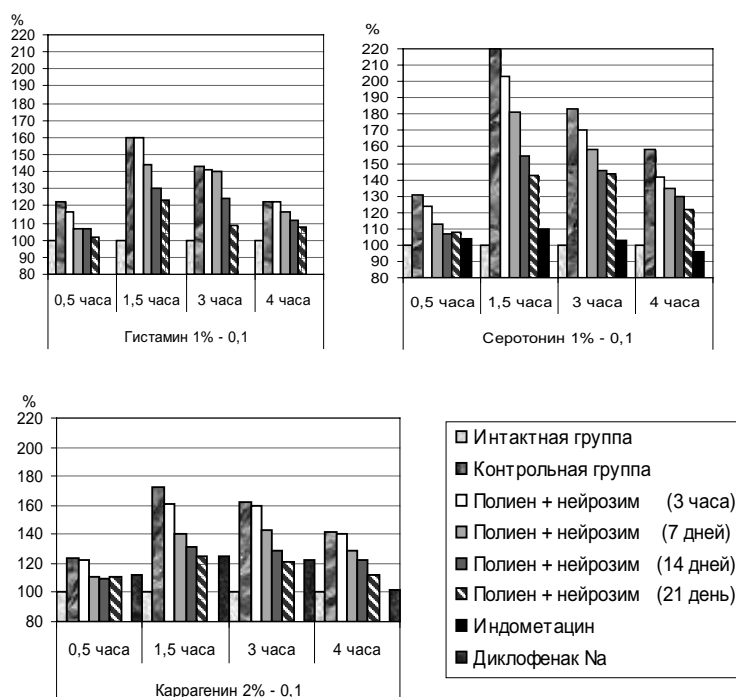


Рис. 2. Влияние полиена в комбинации с нейрозимом на воспаление, вызванное серотонином, гистамином и каррагенином (объем лапок в % от исходного)

Противовоспалительное действие комбинации полиена и нейрозима нарастало по мере накопления их в организме. Применение комбинации средств (полиен + нейрозим) и противовоспалительных веществ (бутадиион, индометацин, диклофенак натрия) в каждом эксперименте показало потенцирующее действие веществ, практически полностью подавляющее процесс воспаления.

Результаты исследования влияния полиена в комбинации с нейрозимом при применении модели с имплантацией в подкожную клетчатку стерильных рулончиков показали, что комбинация полиена (1,0 мл/кг) и нейрозима (250 мг/кг) оказывала выраженное действие на воспаление как в фазу экссудации, так и пролиферации. В ходе опыта установлено, что масса влажных гранул при длительном (14 дней) введении комбинации до имплантации составила  $125,0 \pm 4,92$  мг по отношению  $226,00 \pm 5,12$  мг в контроле.

Эффект комбинации был более выражен по сравнению с отдельными веществами и сопоставим с эффектом индометацина и диклофенака натрия и имел дозозависимый характер.

В эксперименте с моделированием адьювантного артрита выявлено, что полиен и его комбинация с нейрозимом практически не изменяли клинические проявления артрита (индекс реакции воспаления), однако уменьшалось число животных с язвенным поражением голеностопных суставов.

Результаты исследований защитного действия полиена на слизистую оболочку желудка показали, что полиен оказывает профилактическое действие в дозах 0,1 и 0,3 мл при внутрибрюшинном и внутрижелудочном применении, предупреждая развитие некротических поражений слизистой оболочки желудка, вызванных 0,6 N HCl: размер язв сократился с  $26,2 \pm 5,5$  мм в контроле до  $0,6 \pm 0,38$  и  $0,4 \pm 0,1$  в опытных группах (доза полиена 0,3 мл в/ж и 0,1 мл в/б соответственно).

При исследовании влияния полиена на заживление хронических язв желудка выявлено, что рубцевание язв у животных контрольной группы наступало к 21–22-му дню. Полиен уменьшал площадь поражений в 3,5 раза по сравнению с контролем, тогда как препарат сравнения гастрोцепин примерно в 2,5 раза, а витамин Е не оказывал гастропротективного действия и площадь язвенного дефекта соответствовала значениям контрольной группы (индекс изъязвления  $6,7 \pm 1,3$  мм, в контрольной группе —  $6,8 \pm 1,8$  мм).

Выявлены и различия в скорости заживления язвенного дефекта. К концу эксперимента только в группе животных, получавших полиен, у 28% отмечалась полная эпителизация язв, тогда как в контрольной группе процесс заживления был в начальной стадии. Изучено лечебное действие полиена в сравнении с эссенциале

на течение хронических язв желудка крыс. Препараты вводили крысам на 2-е сутки после криогенного воздействия внутрижелудочно 1 раз в день. В эксперименте исследовали следующие группы:

- 1-я группа (12 животных) — контроль — растительное масло, 2,5 мл/кг;
- 2-я группа (12 животных) — эссенциале в дозе 2,5 мл/кг;
- 3-я группа (12 животных) — полиен, разведенный на растительном масле (1 : 1) — 2,5 мл/кг;
- 4-я группа (12 животных) — полиен в дозе 2,5 мл/кг.

Результаты этой серии опытов совпадали с результатами предыдущей и еще раз убедительно свидетельствовали о выраженном лечебном эффекте полиена при экспериментальных «криогенных» язвах желудка. Так, установлено, что в контрольной группе животных, получавших физиологический раствор, на 5-е сутки формировались подострые язвы с глубоким некрозом, выходящим за пределы подслизистого слоя, нередко наблюдался тотальный некроз стенки с замещением мышечного слоя отечной инфильтрированной лейкоцитами грануляционной тканью. Воспалительная инфильтрация распространялась на брюшину в зоне некроза. Признаков очищения от некроза и эпителизации язв не наблюдалось. К 16-му дню исследования дно язв было очищено от некроза, представлено соединительной тканью различной степени зрелости с выраженной воспалительной инфильтрацией, отеком. В трех случаях наблюдались пенетрации язвы в печень и поджелудочную железу.

Наиболее выраженные и оптимальные проявления лечебного патоморфоза наблюдались при введении полиена: для этой группы животных характерны минимальные проявления прогрессии, завершенная регенерация, восстановление архитектоники слоев и слизистой оболочки. При использовании полиена на растительном масле, несмотря на благоприятное течение регенераторных процессов, более вероятны повторные обострения с локализацией их в глубоких отделах и возможностью осложнений в виде пенетрации. При введении эссенциале эти изменения встречались чаще и были выражены интенсивнее.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что полиен оказывал выраженное защитное действие на слизистую оболочку желудка, предотвращал образование язв, способствовал усилению процессов репарации тканей желудка на моделях острого и хронического повреждения его слизистой оболочки.

В опытах, моделирующих травматический неврит седалищного нерва, выявлено, что ежедневное введение полиена благоприятно сказывалось на восстановлении функции травми-

рованной конечности. У леченных животных восстановление функции травмированной конечности заметно опережало эти показатели в контроле. Различия достоверно проявлялись с 5-го дня наблюдения. На 25-й день в подопытной группе практически у всех подопытных животных функция полностью восстановилась, в то время как у животных контрольной группы восстановление функции достигло 60–70%. В контрольной группе функция травмированной конечности восстановилась на 90% только после 35-го дня наблюдения. Согласно полученным данным, полиен оказывал выраженное противовоспалительное действие и способствовал более быстрому восстановлению функции травмированного нерва (на 7–10 суток раньше, чем в контроле).

Комбинация веществ оказывает более выраженное противовоспалительное действие, чем полиен в отдельности, нормализуя расстояние между пальцами травмированной конечности уже на 14–18-й день. Регенерация поврежденного нерва при применении комбинации веществ происходила в более короткие сроки и в полном объеме.

#### Выводы.

1. На различных моделях воспаления установлено: полиен и его комбинация с нейрозимом вызывают противовоспалительный эффект, тормозят экссудативные процессы, а также усиливают действие нестероидных противовоспалительных средств.

2. Полиен и его комбинация с нейрозимом стимулируют процессы репарации и регене-

рации тканей: оказывают выраженное профилактическое и лечебное действие на различных моделях язв желудка, восстанавливают функцию седалищного нерва при травматическом неврите (в эксперименте) в 1,3 раза быстрее, чем у контрольных животных.

#### Литература

1. Агеев Ф. Т. Роль воспаления в клинике внутренних болезней. Проблемы и перспективы / Ф. Т. Агеев // Русский медицинский журнал. — 2001. — Т. 9, № 12. — С. 495–499.

2. Богданов О. В. Эпаден: потенцирующий эффект при использовании противовоспалительных средств / О. В. Богданов, Н. В. Спизовский, А. О. Шеренков // Человек и лекарство: тез. докл. III Российского национального конгресса. — М., 1996. — С. 79.

3. Денисенко П. П. О роли ненасыщенных жирных кислот в воспалении / П. П. Денисенко, В. А. Тер-Карапетыан // Материалы междунар. симп. — USA, 1995. — С. 59.

4. Люткевич В. Г. Лечение воспалительных заболеваний // Вестник новых медицинских технологий / В. Г. Люткевич. — 2003. — Т. 10, № 1–2. — С. 54.

5. Тринус Ф. П. Нестероидные противовоспалительные средства / Ф. П. Тринус, Н. А. Мохорт, Б. М. Клебанов. — Киев: Здоровье, 1975. — 240 с.

6. Фармакология воспаления / Л. Н. Яхонтов и др. // Хим.-фарм. журн. — 1987. — Т. 21, № 10. — С. 1173–1185.

Материал поступил в редакцию 23.06.2011

УДК 612.821

© Н. П. Денисенко, 2012

## ВОЗМОЖНОСТИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОРГАНИЗМА, ВЫЗВАННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ СТРЕССОРНЫМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ

### POSSIBILITIES OF PHARMACOLOGICAL CORRECTION OF DISORDERS, CAUSED BY DIFFERENT STRESS-INFLUENCES

Н. П. Денисенко

N. P. Denisenko

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia

Контакт: Денисенко Наталия Петровна. natalya\_denisen@mail.ru

Обоснована перспективность применения омега-3 полиненасыщенных жирных кислот и аминокислот, обладающих комплексным механизмом действия, направленным на оптимизацию, нормализацию метаболических изменений, возникающих в результате экстремальных воздействий, вызывающих патологические изменения в системах и органах. Исследования выполнены на 870 белых нелинейных крысах-самцах и 200 белых мышах. Оценку влияния нейрозима и его комбинации с полиеном на степень выносливости и выживаемости животных проводили на модели «неизбегаемого плавания и длительного голодания», водоиммерсионный стресс вызывали путем погружения иммобилизованных животных в бассейн с водой комнатной температуры, длительное стрессорное напряжение — с помощью электрокожного раздражения. Установлено,

что нейрозим оказывал заметное лечебное действие (в дозе 250 мг/кг) при стрессе, поддерживая содержание малонового диальдегида в печени в пределах нормы при сохраненной активности ферментов антиоксидантной системы. При профилактическом введении за 7 дней до стрессорного воздействия комбинация нейрозима и полиена вызвала выраженный профилактический эффект: концентрация диеновых конъюгатов была ниже на 11,8% по сравнению с контрольной группой животных. Полученные данные свидетельствовали о том, что введение комбинации нейрозима и полиена замедляло процессы пероксидации в крови и гепатоцитах и значительно увеличивало активность ферментов антиоксидантной системы в эритроцитах и ткани печени. Также выявлено, что нейрозим и его комбинация с полиеном при длительном стрессорном воздействии оказывают антиатерогенное действие, нормализуя липидный и белковый обмены, снижая морфологические проявления.

Полиен, нейрозим и их комбинация могут быть рекомендованы как фармакологические средства метаболической терапии для коррекции нарушений пластического обмена, нормализации адаптационно-приспособительных механизмов, снижения интенсивности перекисного окисления липидов при стрессорном повреждении систем и органов.

**Ключевые слова:** стресс, повреждающее воздействие, антиоксидантная защита, перекисное окисление липидов, протективное действие, индекс атерогенности.

The perspective of application of  $\omega$ -3 desaturated fatty acids and amino acids with complex mechanism directed to optimization and normalization of metabolic disorders, arising under the influence of extreme stimulus, was researched. The experiment was carried out on 870 white rats-m and 200 white mice. The influence of neurosime and its combination with polyene on the level of animal's endurance and survival was assessed with the help of the model of "inescapable swimming and long-lasting starvation". Water immersion stress was caused by plunging immobilized animals into reservoir with water of indoor temperature. The chronic stress tension was caused by electrocutaneous irritation during 90 days.

It was found that in the situation of stress influence neurosime rendered noticeable curative effect (in dose of 250 mg/kg), supporting normal contents of malonic dialdehyde in liver and preserving activity of antioxydative enzymes. The combination of neurosime and polyene being introduced 7 days before stress influence showed considerable protective effect: concentration of dienic conjugates was lower than in control group (on 11,8%). These data proved the fact that neurosime in combination with polyene slowed processes of peroxydation in blood and hepatocytes and significantly increased activity of antioxydative enzymes in erythrocytes and liver tissue. It was also defined that neurosime and its combination with polyene in the situation of chronic stress possessed antiaterogenic effect, reducing morphologic manifestations and normalizing lipid and protein metabolism.

Polyene, neurosime and its combination may be recommended as pharmacological remedies of metabolic therapy for correction of plastic metabolism disorders, normalization of adaptive mechanisms and reduction of activity of lipid peroxydation in the situations of pathological changes caused by stress influences.

**Key words:** stress, damaging influence, antioxidant resistance, lipid peroxydation, protective effect, index of aterogenesis.

**Введение.** Из великого множества повреждающих факторов первостепенное значение имеют те, с которыми человек встречается наиболее часто в своей повседневной и производственной деятельности: перегревание, холод, интоксикации, голод, жажда, физическое и нервно-эмоциональное перенапряжение, — и все они являются биологическими или психологическими стрессорами. Поэтому область общей патологии, патофизиологии, связанная с изучением особенностей формирования стресса, становится полем интенсивного фармакологического исследования, с одной стороны, для изучения механизмов патологических процессов, а с другой — для экспериментальных обоснований применения фармакологических средств с целью защиты организма от повреждающего действия указанных факторов, повышения адаптивных возможностей организма и коррекции уже возникших нарушений, для поддержания жизнедеятельности и работоспособности [3, 4].

Универсальными регуляторами метаболизма направленного действия являются полиненасыщенные жирные кислоты и аминокислоты, что позволяет создавать на их основе новые эффективные препараты [2]. Исходя из этого, поиск препаратов для коррекции нарушений, обусловленных стрессорными воздействиями на организм, перспективен среди средств метаболической терапии, в качестве которых предлагаются полиен (комплекс полиненасыщенных жирных кислот; эйкозопентаеновой, докозгексаеновой не менее 25%), нейрозим (комплекс незаменимых аминокислот) и их комбинация.

**Цель исследования:** обоснование использования полиена, нейрозима и их комбинации для коррекции нарушений, возникающих при патологических состояниях, вызванных стрессорными воздействиями.

**Материалы и методы исследования.** В исследованиях использовали полиен, нейрозим и их комбинацию. Дозы веществ составили от

25 мг/кг до 560 мг/кг в зависимости от целей и задач экспериментов.

Исследования выполнены на 870 белых нелинейных крысах-самцах, 200 белых мышах (Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ, МЗ РФ, 2000).

Оценку влияния нейрозима и его комбинации с полиеном на степень работоспособности, выносливости и выживаемость животных проводили на модели «неизбегаемого плавания и длительного голодания» [1]. Для оценки состояния иммунной системы определяли количество Т- и В-лимфоцитов в селезенке, селезеночный индекс, титр комплемента и содержание циркулирующих иммунных комплексов [5].

Водоиммерсионный стресс у крыс вызывали путем погружения иммобилизованных животных в бассейн с водой комнатной температуры (20 °С) (Методические указания МУК 2.3.2.721-98). Оценивали профилактическое и лечебное действие нейрозима и его комбинации с полиеном по показателям интенсивности перекисного окисления липидов в крови и микросомах печени.

**Результаты и их обсуждение.** Каждый фактор среды, действующий на организм, в силу особенностей своей природы вызывает ответную специфическую реакцию, адекватную качеству и силе раздражения. Однако в любой такой реакции, как остающейся в физиологических пределах, так и патологической, обязательно присутствует неспецифический компонент, характеризующийся состоянием напряжения или стресса.

Влияние нейрозима и его комбинации с полиеном в условиях длительного голодания и неизбежного плавания изучено в опытах на 90 крысах-самцах массой 180–200 г. Эксперименты показали, что комбинация двух чрезвычайных факторов (голод и истощающая физическая нагрузка) приводила к значительной потере массы тела со 193,5±1,7 г до 166,7±5,5 г и гибели 60% животных к 10-му дню эксперимента.

В то же время нейрозим при ежедневном введении оказывал протективное действие — способствовал увеличению выживаемости и сохранению физической активности. При введении комбинации нейрозима и полиена выживаемость и физическая выносливость животных возрастали в еще большей степени (таблица).

Таблица

*Продолжительность плавания животных в условиях голодания при внутрижелудочном введении нейрозима и его комбинации с полиеном*

Группа	День определения / продолжительность плавания, мин					
	1-й	2-й	3-й	5-й	8-й	10-й
Обычный рацион + плавание	149,7±0,46	143,6±0,82	140,9±0,57	140,7±0,83	143,7±1,10	146,4±0,96
Голод + плавание	148,4±0,60	140,1±3,13	131,6±0,59	46,3±1,23 <sup>a</sup>	10,3±0,93 <sup>a</sup> (погибло 4)	4,3±0,47 <sup>a</sup> (погибло 6)
Голод + плавание + нейрозим	149,9±2,17	141,3±3,68	135,4±0,19	64,5±0,52 <sup>ab</sup>	32,0±1,16 <sup>ab</sup> (погибло 2)	25,1±1,36 <sup>ab</sup> (погибло 4)
Голод + плавание + комбинация (нейрозим + полиен)	147,4±0,58	140,6±0,36	135,5±1,59	66,3±0,51 <sup>ab*</sup>	35,7±0,84 <sup>ab*</sup> (погибло 1)	29,4±1,32 <sup>ab*</sup> (погибло 2)

Различия достоверны: <sup>a</sup> при  $p \leq 0,05$  по отношению к 1-й группе; <sup>b</sup> — достоверно при  $p \leq 0,05$  по отношению ко 2-й группе; \* достоверно при  $p \leq 0,05$  по отношению 4-й группы к 3-й.

Общепризнано, что стрессорные воздействия сопровождаются изменением функциональной активности различных систем организма, а истощение приспособительных механизмов ведет к структурным нарушениям. Важную роль в этих процессах играет иммунная система, изменения в которой возникают уже на ранних стадиях адаптационных реакций при экстремальных воздействиях.

В исследовании изучали влияние нейрозима и его комбинации с полиеном на состояние иммунной системы у животных при голодании и истощающей физической нагрузке

(по содержанию Т- и В-лимфоцитов; титру комплемента, концентрации циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) и индексу селезенки). Установлено, что голодание и истощающая физическая нагрузка приводили к снижению титра комплемента (на 45%), уровня ЦИК (на 62%), индекса селезенки (на 37%).

Применение нейрозима и в большей степени его комбинации с полиеном приводило к нормализации титра комплемента, увеличению ЦИК, полному восстановлению индекса селезенки к 10-му дню исследования (рисунок).

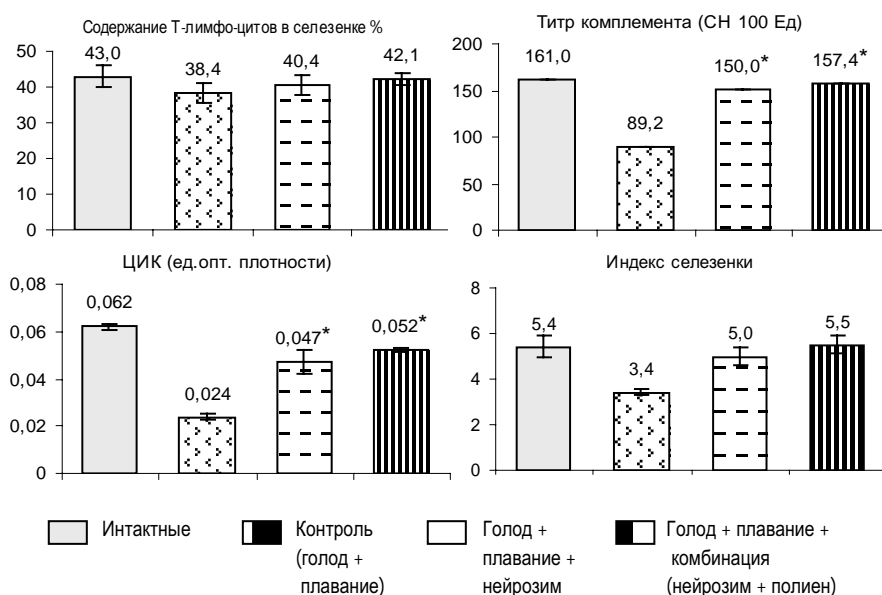


Рисунок. Влияние нейрозима и его комбинации с полиеном на показатели первичного иммунного ответа при голодании и истощающей физической нагрузке.

\* Различия достоверны при  $p \leq 0,05$  по отношению к интактным животным.

Влияние нейрозима и его комбинации с полиеном на интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) и активность антиоксидантной системы (АОС) изучали при водоиммерсионном (холодовом) стрессе в двух сериях опытов. Нейрозим или его комбинацию с полиеном вводили в желудок с профилактической (в течение 7 дней до начала стрессорного воздействия) и лечебной (в течение 7 дней после окончания действия стрессора) целью. Результаты показали, что сразу после воздействия водоиммерсионного стресса в крови и ткани печени увеличивалось содержание малонового диальдегида (МДА) (на 83%; 143%), а активность каталазы и супероксиддисмутазы (СОД) снижалась (на 50%; 112%; 45%; 103%) по сравнению с соответствующими показателями в контрольной группе животных.

Введение нейрозима (50 и 250 мг/кг) с целью профилактики не оказывало какого-либо влияния на интенсивность ПОЛ в крови и печени, однако несколько увеличивало активность каталазы и СОД.

Введение нейрозима с лечебной целью способствовало нормализации содержания МДА в печени, а активность каталазы и СОД восстанавливались до нормы.

Результаты исследования показали, что нейрозим в изученных дозах не предупреждал активацию ПОЛ и угнетение системы антиоксидантной защиты в печени крыс, подвергнутых водоиммерсионному стрессу, однако оказывал заметное лечебное действие (в дозе 250 мг/кг) при стрессе, поддерживая содержание МДА в печени в пределах нормы при сохраненной активности ферментов антиоксидантной системы.

Результаты дальнейших исследований показали, что при профилактическом введении за 7 дней до стрессорного воздействия комбинация нейрозима и полиена оказывала выраженный профилактический эффект: концентрация ДК в крови была ниже на 11,8% по сравнению с контрольной группой животных, а содержание гидроперекиси липидов (ГПЛ) и МДА в крови сохранялось в нормальных пределах ( $3,25 \pm 0,23$  и  $0,99 \pm 0,04$  нмоль/л соответственно,  $p \leq 0,05$  по отношению к контрольной группе).

Полученные данные свидетельствуют о значительном профилактическом и лечебном действии комбинации нейрозима и полиена на процессы ПОЛ при стрессорном воздействии в ткани печени. Если в крови мы наблюдали значительные изменения показателей ПОЛ, сопоставимые с контрольной группой животных, то в ткани печени они были близки к показателям интактных животных: в «лечебной» группе концентрация диеновые конъюгаты (ДК)  $199,94 \pm 6,44$  нмоль/л тк., ГПЛ  $20,72 \pm 0,99$  нмоль/г тк., МДА  $3,23 \pm 0,24$  нмоль/г тк.; при уровне ДК  $188,28 \pm 5,6$  нмоль/г тк., ГПЛ  $17,14 \pm 0,83$  нмоль/г тк. и МДА  $3,00 \pm 0,16$  нмоль/г тк. в интактной группе ( $p \leq 0,05$  по отношению к контрольной группе).

Введение нейрозима в комбинации с полиеном с профилактической и лечебной целью способствовало нормализации активности каталазы в крови; при этом активность СОД значительно увеличивалась как на эритроцитах (на 33,6% при профилактическом и 44,2% при лечебном введении комбинации средств), так и в ткани печени (211,2% при профилактическом



и 252,2% при лечебном введении нейрозима и полиена). Полученные данные показали, что введение комбинации нейрозима и полиена замедляло процессы перекисидации в крови и гепатоцитах и значительно увеличивало активность ферментов антиоксидантной системы на эритроцитах и в ткани печени.

Выявлены также макро- и микроскопические изменения в органах, развивающиеся при водоиммерсионном стрессе, и оценено действие комбинации нейрозима и полиена при введении с профилактической и лечебной целью.

В контрольной группе животных, подвергшихся водоиммерсионному стрессу, постоянными и выраженными были морфологические проявления нарушения микроциркуляции с органным и внутриорганным перераспределением крови. Они характеризовались резким полнокровием в сосудах микроциркуляторного русла, доходящим до стаза, формированием сладж- и ДВС-синдромов, кровоизлияниями.

Профилактическое введение комбинации полиена и нейрозима не оказывало выраженного защитного действия, повреждения не отличались от контроля. Лечебное введение комбинации веществ в течение 7 дней после стрессорного воздействия оказывало выраженное положительное действие на процессы восстановления в организме, которые характеризовались нормализацией кровообращения, восстановлением citoархитектоники органов, гиперплазией железистых тканей.

В ходе исследования изучалось длительное патогенное воздействие (электрокожное раздражение) и возможности коррекции негативных последствий хронического стресса с помощью нейрозима и его комбинации с полиеном.

У животных при длительном (90 дней) электрокожном раздражении с первых дней эксперимента интенсифицировались процессы ПОЛ в крови и миокардиоцитах и снижалась активность ферментов АОС в крови и ткани сердца.

Установлено, что нейрозим и, особенно, его комбинация с полиеном оказывали защитное действие на организм животных при длительном электрокожном раздражении. Так, введение веществ в течение всего периода стрессорного воздействия приводило к снижению концентрации ДК и МДА в крови: до  $45,97 \pm 0,82^x$  нмоль/мл и  $1,38 \pm 0,04^x$  нмоль/мл соответственно при концентрации ДК  $52,16 \pm 0,72^*$  нмоль/мл и МДА  $2,07 \pm 0,04^*$  нмоль/мл в контрольной группе ( $^* p \leq 0,05$  по отношению к контрольной группе,  $^x p \leq 0,05$  по отношению к интактным животным) и сердечной мышце, при этом активность СОД и ГР в эритроцитах и миокардиоцитах значительно возрастала: СОД в крови  $85,26 \pm 0,13^x$  усл. ед. на мл/мин, ГР в крови  $31,36 \pm 0,29^x$  нмоль НАДФ•Н<sub>2</sub> на мл/мин при уровне СОД в крови  $42,22 \pm 0,20^*$  усл. ед. на мл/мин и ГР в крови  $20,00 \pm 0,34^x$  нмоль НАДФ•Н<sub>2</sub>

на мл/мин в контрольной группе ( $^* p \leq 0,05$  по отношению к контрольной группе,  $^x p \leq 0,05$  по отношению к интактным животным).

Интенсификация процессов ПОЛ, снижение активности АОС в крови и сердечной мышце, проатерогенные изменения липидного обмена при длительном электрокожном раздражении сопровождались морфологическими изменениями коронарных сосудов: наблюдалось формирование обширных зон сегментарной и тотальной ишемии с многочисленными некрозами и выраженной клеточной реакцией. Применение нейрозима в комбинации с полиеном оказывало выраженное защитное действие, и у 60% животных морфологически значимые повреждения отсутствовали.

#### Выводы.

1. При различных стрессорных повреждениях, воспалении и токсическом повреждении печени выявлены однотипные метаболические сдвиги, которые характеризуются энергетическим дефицитом, нарушениями белкового, липидного, углеводного обмена, усилением процессов перекисного окисления липидов, снижением активности антиоксидантных систем, нарушениями иммунной системы.

2. Нейрозим и его комбинация с полиеном обладают выраженным защитным эффектом при остром стрессорном воздействии, что проявляется в повышении выживаемости и физической выносливости животных; увеличении активности антиоксидантных систем, снижении интенсивности перекисного окисления липидов в крови и тканях; восстановлении активности иммунной системы.

3. Нейрозим и его комбинация с полиеном оказывают антиатерогенное действие при длительном стрессорном воздействии, нормализуя липидный и белковый обмен, снижая выраженность морфологических проявлений.

#### Литература

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. — М.: Медицина, 1980. — 216 с.
  2. Бурбелло А. Т. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты. Фармакология. Клиническое применение / А. Т. Бурбелло. — СПб., 2005. — 302 с.
  3. Зенков Н. К. Окислительный стресс: биохимический и патофизиологический аспекты / Н. К. Зенков, В. З. Ланкин, Е. Б. Меньшикова. — М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. — 342 с.
  4. Ланкин В. З. Свободнорадикальные процессы в норме и при патологических состояниях / В. З. Ланкин, А. К. Тихазе, Ю. Н. Беленков. — М., 2001. — 78 с.
  5. Тихонов В. Н. К оценке изменений массы внутренних органов животных в токсикологических исследованиях / В. Н. Тихонов // Гигиена и санитария. — 1981. — № 7. — С. 59.
- Материал поступил в редакцию 23.06.2011

## ЗАГАДКИ НАЧАЛЬНОГО ЭТАПА ИСТОРИИ КАФЕДРЫ ПАТОФИЗИОЛОГИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ ИМЕНИ И. И. МЕЧНИКОВА

### THE MYSTERIES OF THE BEGINNING STAGE OF HISTORY OF THE DEPARTMENT OF PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY OF THE STATE MEDICAL ACADEMY NAMED AFTER I. I. MECHNIKOV

В. И. Николаев, И. В. Амброзас, В. В. Зайцев

V. I. Nikolaev, I. V. Ambrozias, V. V. Zaitcev

*Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия*

*North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Николаев Валентин Иванович. kafedra33@mail.ru

На основании архивных документов проведен анализ создания кафедры патологической физиологии в Психоневрологическом институте.

**Ключевые слова:** патологическая физиология, Психоневрологический институт, история медицины.

Analysis of archive data was made and history of organization of the Department of Pathological Physiology in Psychoneurological Institute has been shown.

**Key words:** pathological physiology, Psychoneurological Institute, History of Medicine.

**П**атофизиология является основой профессионального интеллекта врача. Развитие патофизиологии и научной медицины проходили в тесной взаимосвязи. Менялись названия и место патофизиологии в системе подготовки врачей и теоретической медицине, однако всегда сохранялась потребность в ней. Уже в уставе планируемого нового научно-учебного заведения В. М. Бехтерева в 1904 году в перечень дисциплин медицинской секции включил и общую патологию. Но только в 1911 году была образована самостоятельная кафедра общей патологии Психоневрологического института. До этого преподавание теоретической медицины проходило в курсе внутренних болезней.

Первым заведующим кафедрой общей патологии Психоневрологического института был Николай Григорьевич Ушинский (1863–1934), избранный на эту должность 15 сентября 1911 года.

Н. Г. Ушинский в 1885 году окончил курсы естественного факультета Петербургского университета, а в 1888 году — Военно-медицинскую академию (ВМА), при которой и был оставлен для усовершенствования. Около 2 лет был ординатором клиники проф. С. П. Боткина, а затем работал в лаборатории В. В. Пашутина, где написал докторскую диссертацию о флоридзиновой гликолурии.

Профессор Н. Г. Ушинский читал лекции по общей патологии в Варшавском, Одесском университетах, ВМА и Женском медицинском институте в Петербурге. Имея богатый опыт преподавания общей патологии, проф. Н. Г. Ушин-

ский в Психоневрологическом институте одновременно излагал студентам основы экспериментальной патологии и патологической анатомии. Самостоятельная кафедра патологической анатомии была образована позднее, в 1913 году. Крупный специалист в области патологии газообмена и теплопроизводства, Н. Г. Ушинский был выдающимся продолжателем традиций отечественной патологии. Ему принадлежит мастерски написанный краткий учебник общей патологии, который использовался студентами до начала 1930-х годов.

После призыва в действующую армию проф. Н. Г. Ушинского в 1914 г считалось, что место заведующего кафедрой патологии занял проф. Владимир Георгиевич Коренчевский (1880 — 1959), которое сохранялось за ним до 1921 года. Однако в монументальном труде историографа СПбГМА проф. В. П. Романюка в 1-м томе на стр. 413 указано, что проф. В. Г. Коренчевский только «В 1918 году возглавил кафедру общей и экспериментальной терапии...» Кто же руководил кафедрой патологии предыдущие 4 года? К тому же некоторые факты в научной биографии проф. В. Г. Коренчевского имеют противоречивый характер и не позволяют утверждать, что он когда-либо занимал пост заведующего кафедрой общей патологии, хотя и преподавал в Психоневрологическом институте в течение определенного времени.

**Целью исследования** являлось изучение архивных документов для объективной характеристики развития кафедры патофизиологии СПбГМА им. И. И. Мечникова в период с 1914 по 1921 год.

**Результаты исследования.** В архиве СПбГМА им. И. И. Мечникова (Психоневрологический институт — Государственный институт медицинских знаний (ГИМЗ) — 2-й ЛМИ — ЛСГМИ) нам удалось обнаружить личное дело проф. В. Г. Коренчевского, однако его начало датировано 1919 годом.

В. Г. Коренчевский в 1903 году с отличием окончил ВМА и участвовал в Русско-японской войне как бактериолог. После окончания военной кампании совершенствовался у проф. Г. Н. Габричевского и И. И. Мечникова. В 1908 году защитил диссертацию на степень доктора медицины «К учению о желудочно-кишечном самоотравлении» и был избран приват-доцентом кафедры общей и экспериментальной патологии Московского университета, которую в то время возглавлял проф. А. Б. Фохт.

С 1 марта по 25 августа 1910 года работал в физиологических лабораториях Института экспериментальной медицины у проф. И. П. Павлова и в лаборатории общей патологии ВМА. В январе 1912 года он был утвержден в должности ординарного профессора, а затем в связи с предельным сроком службы проф. П. М. Альбицкого назначен начальником кафедры общей патологии ВМА. В эти годы, вплоть до эмиграции в 1919 году, его интересы были тесно связаны с патофизиологией.

В октябре 1918 года избран временным преподавателем по кафедре общей патологии в Психоневрологическом институте. Действительно, в личном деле в Curriculum vitae существует запись от руки характеристики работы В. Г. Коренчевского в этот период:

*«Приступив к временному исполнению обязанностей преподавателя общей патологии во 2 Гос. Университете, проф. В. Г. Коренчевский в течение первого же месяца своей деятельности приспособил и оборудовал под аудиторию и лабораторию из помещений Николаевского госпиталя. Чтение лекций проф. В. Г. Коренчевский иллюстрирует опытами на животных и демонстрациями им же самим составленной обширной коллекции диапозитивов, таблиц и диаграмм».* Автор записи неизвестен.

В личном деле еще одного ведущего патофизиолога того времени, проф. Аркадия Евгеньевича Карташевского (1876—1927) (в последующем — заведующий кафедрой патофизиологии ГИМЗ в 1921—1927 гг.), мы также обнаружили документы, которые свидетельствовали о том, что в еще более ранние сроки (1915—1916 гг.) он выполнял обязанности преподавателя кафедры патологии в Психоневрологическом институте на временной основе, т. е. по совместительству. Так, в 1-й части книги В. П. Романюка (2006) указано, что лекции по курсу общей патологии в эти годы читал Е. А. Карташевский — 4 часа в неделю на IV курсе и 2 часа в неделю на V курсе. Основным местом его деятельности была ВМА, где он занимал должность доцента кафедры общей патологии.

В 1918 году в штат кафедры общей и экспериментальной патологии Психоневрологического института ассистентом была принята Елена Иосифовна Каневская (1885—1968). Выпускница Женского медицинского института (1912 г.), в 1913—1914 годах она сдала экзамены при ВМА на степень доктора медицины. Е. И. Каневская сочетала практическую хирургическую деятельность с преподаванием в ВМА сначала в качестве сверхштатного ассистента в лаборатории общей и экспериментальной патологии, а затем, в 1919 году — старшего преподавателя кафедры общей патологии.

Таким образом, в годы Первой мировой войны и революционные годы преподавание на кафедре общей патологии Психоневрологического института проводили высококвалифицированные преподаватели: проф. Е. А. Карташевский, проф. В. Г. Коренчевский, прозектор Е. И. Каневская. Однако их деятельность осуществлялась на временной основе, по совместительству, при отсутствии формального руководителя кафедры.

Конечно, такое положение не устраивало руководство ГИМЗ, и поэтому в июне 1919 года на должность заведующего кафедрой был избран проф. В. Г. Коренчевский. В личном деле действительно фигурирует документ об избрании В. Г. Коренчевского заведующим кафедрой патологии от июня 1919 года. Но анализ дальнейших документов личного дела В. Г. Коренчевского показал, что он ни одного дня не выполнял обязанности руководителя кафедры.

Именно в этот период проф. В. Г. Коренчевский находился в Крыму, куда по некоторым данным был послан руководством ВМА в командировку на Биологическую станцию Академии наук в Севастополе, а по другим сведениям, входил в состав группы профессоров, посланных для организации в Симферополе филиала Киевского университета. Проф. В. Г. Коренчевский был членом партии кадетов и занимал активную антибольшевистскую позицию. Будучи в распоряжении Белой армии Деникина в Крыму, занимался юридической деятельностью и после разгрома белогвардейцев эмигрировал в Великобританию.

Руководство Психоневрологического института в период 1919—1921 гг. предпринимало попытки к заполнению штатных должностей. Существуют четыре записки руководства Института с написанием проф. В. Г. Коренчевскому о необходимости занять выборную должность.

Исчерпав все возможности, в последнем документе от апреля 1921 года Управление ГИМЗ отметило, что считает себя свободным от обязательства перед проф. В. Г. Коренчевским, и объявило должность заведующего кафедрой общей патологии вакантной с июня 1921 года.

Письмо проф. В. Г. Коренчевскому (орфография сохранена) от 2 апреля 1921 года:

*«ГИМЗ ценя высоко Ваши заслуги в научно-преподавательской деятельности и желая иметь Вас профессором на кафедре общей и экспериментальной патологии сделал все возможное, чтобы не замещать названные кафедры и терпеливо ждал Вашего возвращения в институт.*

*Не смотря на все принятые меры Институт принужден, обратиться к Вам с предложением, на которое просит дать определенный и конкретный ответ можете ли Вы, при существующих условиях, вернуться к своей полезной деятельности в Институте для занятия вышеуказанной кафедры к 1 июня сего года.*

*Если к указанному сроку Вы вернуться не сможете то Институт обязан к великому своему сожалению в силу неопределенного положения, которые занимает кафедра и которое дальше продолжаться не может, объявить кафедру общей и экспериментальной патологии вакантной*

директор Института профессор

Л. Окинчиц

секретарь

В. Четвертак».

В личном деле также хранится неожиданный документ. Это собственноручное письмо

проф. В. Г. Коренчевского с рекомендацией вместо себя достойных, по его мнению, ученых ведущих патофизиологов страны: проф. П. М. Альбицкого, Е. С. Лондона, П. П. Авророва, Н. В. Веселкина и др. с подробной характеристикой их научной и педагогической деятельности.

С 6 мая 1919 по 4 октября 1921 года исполняла обязанности профессора кафедры общей патологии и читала курс лекций по патофизиологии Елена Иосифовна Каневская. 16 июня 1921 года Ученый Совет ГИМЗ выбрал заведующим кафедрой общей и экспериментальной патологии проф. Е. А. Карташевского, приглашенного из Пермского университета.

**Заключение.** Таким образом, с 1914 по 1921 год кафедра общей и экспериментальной патологии ГИМЗ (патофизиологии СПбГМА им. И. И. Мечникова) формально не имела руководителя, учебная программа подготовки врачей по теории медицины осуществлялась высококвалифицированными учеными-энтузиастами на временной основе.

Материал поступил в редакцию 23.06.2011

УДК 616.89

© Коллектив авторов, 2012

## **ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ РОЛИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА В АДАПТАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВНУШАЕМОСТИ**

### **ELECTRO-PHYSIOLOGICAL PROBLEMS OF ASSESSMENT OF THE ROLE OF EMOTIONAL STRESS IN ADAPTATION IN DEPENDENCE OF THE LEVEL OF INSPIRATION**

В. И. Николаев, Е. Ю. Горнушкина, Е. Л. Прогер

V. I. Nikolaev, E. Y. Gornushkina, E. L. Proger

*Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия*

*North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Николаев Валентин Иванович. kafedra33@mail.ru

Изучалось функциональное состояние организма у людей с различными психологическими свойствами и с разной степенью внушаемости в период острого эмоционального стресса на основе электрофизиологических методов исследования. Выявлены более высокая динамичность процессов возбуждения и более активный эмоциональный тип реагирования у людей с низкой степенью внушаемости.

**Ключевые слова:** эмоциональный стресс, степень внушаемости, подвижность нервных процессов, адаптивные реакции.

The research of functional state of people with different psychological references and different level of inspiration was carried out in the situation of emotional stress influence. The methods of electrophysiological examination were used. The results of the experiment showed that individuals with low level of inspiration were characterized by more high agility of processes of agitation and more active type of reaction.

**Key words:** emotional stress, level of inspiration, agility of nervous process, adaptive reactions.

**В**ведение. Проблема стресса на сегодняшний день не утратила своей медико-социальной значимости и становится все более остроактуальной. В условиях возрастающих психоэмоциональных перегрузок в жизни современного человека она

переросла в проблему эмоционального стресса (ЭС). Длительное психоэмоциональное напряжение — ведущая причина многих психосоматических заболеваний. Большое теоретическое и практическое значение приобретает изучение закономерностей индивидуальной устойчи-

ности человека к стрессу, на которые большое влияние оказывают особенности высшей нервной деятельности (ВНД) [5].

Электроэнцефалография (ЭЭГ) — объективный и доступный электрофизиологический метод оценки функционального состояния мозга, является оптимальным методом изучения индивидуальных механизмов формирования систем адаптации и влияния на них психофизиологических свойств личности.

**Цель исследования:** изучение функционального состояния организма у людей с различными психологическими свойствами и с разной степенью внушаемости в период острого ЭС на основе электрофизиологических методов исследования с использованием ЭЭГ и реографии тела.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проведено на двух моделях ЭС — экзаменационном и предоперационном, и, соответственно, на двух группах испытуемых. Первую группу составили 125 соматически и психически здоровых студентов-волонтеров обоего пола в возрасте 19–25 лет. Для данной группы моделью ЭС служила ситуация экзамена. Исследования в этой группе проводились дважды: в исходном состоянии, служившем контролем, и в период ЭС (непосредственно перед сдачей экзамена).

Вторая группа испытуемых состояла из 30 больных хирургической клиники, обоего пола, в возрасте от 21 до 49 лет, поступавших для планового оперативного вмешательства по поводу варикозного расширения вен нижних конечностей, параумбиликальных и паховых грыж, желчнокаменной болезни. Для данной группы моделью острого ЭС была предоперационная ситуация, которая имела более выраженный стрессорный характер как представляющая непосредственную угрозу жизни.

ЭЭГ-исследование проводилось в максимально однородных условиях для всех испытуемых. ЭЭГ регистрировалась в режиме мониторинга при помощи 19-канального электроэнцефалографа «Энцефалан-131».

Оценка показателей сердечно-сосудистой системы (ССС) проводилась на электрокардиографе «Диамант» при помощи пакета компьютерных программ «ARMA SOFT CARDIO». Для оценки общей гемодинамики использовались реоанализатор РИД 114D и пакет компьютерных программ «Диамант».

Все испытуемые были разделены по степени внушаемости. Внушаемость определялась методами вербального и обонятельного внушения. Ординарные вербальные тест-пробы проводились специалистом-гипнологом. Испытуемые были распределены на три группы согласно трехбалльной оценке степени реализации внушения: 1 балл — низковнушаемые (НВ), 2 балла — средневнушаемые (СВ) и 3 балла — высоковнушаемые (ВВ).

Результаты, полученные во время ЭС, сравнивали с исходными данными. Оценка проводилась на основе сопоставления величин при помощи статистических методов с применением t-критерия Стьюдента.

**Результаты и их обсуждение.** При анализе ЭЭГ в исходном состоянии были выявлены устойчивые нейрофизиологические корреляты, характеризующие разную степень внушаемости [1, 4]. Так, у низковнушаемых людей данные ЭЭГ свидетельствовали о высокой динамичности процессов возбуждения: правосторонняя асимметрия  $\alpha$ -ритма в фоновой пробе ( $68,5 \pm 4,67\%$ ), слабо выраженная РУР при ритмической фото- и фоностимуляции — малый индекс усвоений ( $0,84 \pm 0,05$ ) и низкая вариативность областей усвоения, а также яркая выраженность реакции десинхронизации  $\alpha$ -ритма в пробе на ЗГ ( $80 \pm 2,21\%$ ).

Данные ЭЭГ высоковнушаемых людей заставляли предполагать низкую подвижность обоих нервных процессов ЦНС: слабая выраженность реакций десинхронизации и синхронизации  $\alpha$ -ритма в пробах на ОГ и ЗГ соответственно.

При этом максимальный индекс РУР с высокой вариативностью областей усвоения свидетельствовал об изначально наибольшей лабильности корковых нейронов. Следует отметить также высокий индекс  $\beta$ -ритма ( $36,1\%$ ), который в совокупности с другими признаками указывал на высокий уровень активационного тонуса коры в группе высоковнушаемых уже в исходном состоянии.

У людей со средней степенью внушаемости выраженность РУР имела промежуточный характер ( $1,07 \pm 0,03$ ), степень зональности и материализации  $\alpha$ -ритма была сглажена по сравнению с двумя другими группами ( $48,4\%$ ).

Изучение биоэлектрической активности мозга во время ЭС показало размытую динамику ЭЭГ-показателей у людей с разной степенью внушаемости. При этом динамические изменения ЭЭГ людей одинаковой степени внушаемости имели принципиальное сходство на обеих моделях ЭС.

На ЭЭГ низковнушаемых людей произошли изменения, характерные для реакции активации при эмоциональном возбуждении, концентрации внимания и эффективной мобилизации резервов ЦНС. Блокада  $\alpha$ -ритма, рост индекса  $\beta$ -ритма с одновременным спадом его амплитудных показателей свидетельствовали о сбалансированности процессов возбуждения и торможения в ЦНС у представителей данной группы. Стабильность ЭЭГ в  $\theta$ -диапазоне свидетельствовала об отсутствии у низковнушаемых людей отрицательной эмоциональной установки.

Люди этой группы имели наибольший удельный вес  $\theta$ - и  $\delta$ -ритмов, а РУР была выражена в низкочастотных диапазонах спектра,

а также ЭЭГ-маркеры свидетельствуют о проявлении сильного типа нервной системы у низковнушаемых.

Активация сердечно-сосудистой деятельности при ЭС была наиболее выраженной по сравнению с другими группами. ЧСС увеличивалась на 28% от исходного уровня, МОК, сердечный индекс и показатель гемодинамического обеспечения — на 15%. В 2 раза более значительными по сравнению с остальными были темпы прироста таких показателей сердечного ритма, как индекс напряжения, напряжения сердечного ритма и индекс централизации.

Во время ЭС характерны несимметричные изменения мозгового кровотока — преобладал кровоток в левом полушарии, что подтверждает обнаруженное на ЭЭГ функциональное доминирование этого полушария у людей с низкой степенью внушаемости. Это позволяет сделать вывод о малой лабильности ЦНС в период развития ЭС с преобладанием тормозных реакций, что, по-видимому, отражает высокую активность стресс-лимитирующих систем.

При изучении полученных нами результатов и данных литературы [3, 6] складывается впечатление, что для людей с низкой степенью внушаемости характерен активный эмоциональный тип реагирования. У субъекта при таком типе реакции формируется модель адаптивного поведения в расчете на то, что стресс-фактор закончит свое действие прежде, чем исчерпаются адаптационные резервы организма. Такая модель адаптивного поведения предпочтительна при кратковременном действии стрессора, так как отличается динамическим характером включения разных функциональных систем в единую систему адаптации.

Однако при более длительном течении ЭС такая форма реакции, по мнению некоторых исследователей [2, 3], может привести к истощению энергетических ресурсов организма, что в дальнейшем может повлечь развитие соматической патологии.

Результаты ЭЭГ (латерализация  $\alpha$ -ритма) и данные реографического исследования (межполушарная асимметрия кровотока) у высококовнушаемых людей свидетельствовали о высокой степени активации правого полушария головного мозга. У людей этой группы наблюдались тенденция к возрастанию амплитуды быстрых ритмов ( $\alpha$ - и  $\beta$ -) с одновременной редукцией их индексов, расширение частотных диапазонов, регрессия индекса и рост амплитуды  $\alpha$ -ритма в период ЭС относительно фонового уровня. Эти ЭЭГ-маркеры свидетельствовали о росте динамичности возбудительной и тормозной активности ЦНС у высококовнушаемых людей при ЭС,

хотя изначально ее динамичность была самой низкой.

Снижение показателей центральной гемодинамики и мозгового кровотока у высококовнушаемых людей контрастировало с динамикой тех же показателей в других группах.

Вероятно, у высококовнушаемых людей формируется модель адаптивной реакции по типу «пассивного ожидания» (режим ожидания прекращения действия стрессора), которая считается способствующей экономии адаптационных ресурсов и обычно направлена на приспособление к условиям длительного стресса.

Показатели ЭЭГ среднековнушаемых индивидуумов подверглись наиболее резким изменениям при ЭС. Наблюдалось снижение амплитуд всех ритмов ЭЭГ за исключением  $\delta$ -диапазона. Изменение показателей  $\alpha$ -ритма во время ЭС было разнонаправленным: отмечалось увеличение индекса и частоты  $\alpha$ -ритма на фоне снижения его амплитуды, что отражает развитие эмоционального возбуждения на фоне процессов торможения в коре и свидетельствует о разбалансировке нервных процессов. Индекс  $\beta$ -ритма в период ЭС резко регрессировал, что можно расценить как десинхронизационный процесс в коре головного мозга, ухудшающий эффективность когнитивной деятельности при эмоциональном напряжении.

Максимальная динамика РУР указывает на неуравновешенность ЦНС с перевесом в сторону динамичности торможения. Столь значительная динамика ЭЭГ-показателей при ЭС по сравнению с остальными группами заставляет предполагать наибольшую лабильность нейрофизиологических процессов в ЦНС у представителей этой группы.

#### **Выводы.**

1. У низковнушаемых людей наблюдается более высокая динамичность процессов возбуждения по данным ЭЭГ. Данные ЭЭГ высококовнушаемых людей заставляли предполагать низкую подвижность нервных процессов в ЦНС.

2. Для людей с низкой степенью внушаемости характерен активный тип эмоционального реагирования, что предпочтительно при кратковременном действии стрессора.

3. При длительном течении ЭС форма реагирования низковнушаемых людей может привести к истощению энергетических ресурсов организма, что в дальнейшем может повлечь развитие соматической патологии.

4. У высококовнушаемых людей формируется модель адаптивной реакции по типу «пассивного ожидания», которая способствует экономии адаптационных ресурсов и направлена на приспособление к условиям длительного стресса.

**Литература**

1. Белогурова Е. А. Электроэнцефалографические, биохимические и физиологические корреляты психоэмоционального стресса у людей с разной степенью внушаемости / Е. А. Белогурова, Е. В. Шляхтерман, А. В. Юринов // Мат. Всерос. научн. конф. с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения И. П. Павлова. — СПб., 1999. — С. 20–21.
2. Борухович Д. Г. Исследование динамики реакции усвоения ритма ЭЭГ в период эмоционального стресса у лиц с разной степенью внушаемости / Д. Г. Борухович, Е.Л. Прогер, И. В. Харитоновна, Е. В. Шляхтерман // Актуальные вопросы клинической и экспериментальной медицины. — СПб., 2001. — С. 264–265.
3. Горнушкина Е. Ю. Особенности развития острого эмоционального стресса у людей в зависимости от типов ВНД / Е. Ю. Горнушки-

на, Е. В. Шляхтерман, А. В. Юринов // Тезисы докладов II Российского конгресса по патофизиологии «Патология органов и систем. Типовые динамические процессы (экспериментальные и клинические аспекты)». — М., 2000. — С. 209–210.

4. Николаев В. И. Динамика энцефалографических показателей в период эмоционального стресса в зависимости от типа ВНД / В. И. Николаев, Е. Л. Прогер, Е. В. Шляхтерман // Медико-социальные проблемы профилактики, диагностики и лечения заболеваний: сб. науч. тр. конф. — СПб., 2000. — С. 264–265.

5. Китаев-Смык Л. А. Психология стресса / Л. А. Китаев-Смык. — М., 1983. — 155 с.

6. Меерсон Ф. З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. — М.: Медицина, 1988. — 253 с.

Материал поступил в редакцию 23.06.2011

УДК 616.89

© Коллектив авторов, 2012

## **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У ЛЮДЕЙ С РАЗНЫМ ТИПОМ ГЕМОДИНАМИКИ И ЭМОЦИОНАЛЬНЫМ БАЛАНСОМ**

### **INDIVIDUAL PECULIARITIES OF EMOTIONAL STRESS FORMATION AMONG PEOPLE WITH DIFFERENT TYPES OF HAEMODYNAMICS AND EMOTIONAL BALANCE**

**В. И. Николаев, Н. П. Денисенко, М. Д. Денисенко**

**V. I. Nikolaev, N. P. Denisenko, M. D. Denisenko**

*Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия*

*North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Николаев Валентин Иванович. kafedra33@mail.ru

Выявлены индивидуальные особенности формирования эмоционального стресса у людей с разным типом гемодинамики и эмоциональным балансом. Обследованы 306 здоровых волонтеров в возрасте от 19 до 26 лет, обоего пола, в исходном состоянии и в ситуации психоэмоционального напряжения. Изучены изменения гемодинамики в условиях стресса (с помощью интегральной реографии тела), оценена вариабельность сердечного ритма (с помощью ритмокардиографии) в условиях относительного функционального покоя и при воздействии эмоционального стресса, выявлен характер изменения сердечно-сосудистой деятельности в процессе адаптации с учетом эмоционального баланса по уровню личностной и реактивной тревожности. О качестве адаптивных механизмов при стрессе можно судить по изменению характера гемодинамики в сочетании с динамикой эмоционального баланса. Нарушение адаптации наблюдалось у лиц с «отрицательным» эмоциональным балансом и сформированным в условиях ЭС гипердинамическим типом кровообращения при исходно нормо- и, особенно, гипердинамическом типах гемодинамики.

**Ключевые слова:** эмоциональный стресс, тип гемодинамики, процессы адаптации, эмоциональный баланс, вариабельность сердечного ритма.

The peculiarities of the emotional tension formation among people with different types of haemodynamics and emotional balance were revealed. 306 healthy volunteers (at the age of 19–26, male and female) were examined when they were calm and when they experienced emotional stress. Changes of the central haemodynamics by the influence of emotional stress were researched with the help of integral reography of the body, heart rate variability in the situation of functional rest and during psychoemotional tension formation was assessed by using rithmocardiology. And the influence of dynamic of cardio-vascular indices on adaptive processes in account to emotional balance was defined. Emotional balance was researched by definition of the indicators of anxiety (the scale of Spielberg-Chanin). The quality of adaptive mechanisms in the situation of stress formation may be assessed by the character of haemodynamic changes in combination with emotional balance. The failure of adaptive systems was revealed among people with “negative” emotional balance and initial normo- and especially hyperdynamic type of haemodynamics, who under the influence of emotional stress formed hyperdynamic type of blood circulation.

**Key words:** emotional stress, type of haemodynamics, process of adaptation, emotional balance, heart rate variability.

**Введение.** Увеличение нагрузки на психоэмоциональную сферу современного человека вызывает чрезмерную активацию систем адаптации и может приводить к перенапряжению и даже срыву регуляторных механизмов. Несмотря на общность типовых приспособительных реакций к неблагоприятным воздействиям, клинико-экспериментальные наблюдения показывают, что индивидуальные особенности функционального состояния, зависящие от многих факторов внешней и внутренней среды и, в первую очередь, от генетически обусловленных свойств систем, в значительной мере предопределяют уровень устойчивости организма к стрессу [4]. В последние годы были изучены особенности функционирования сердечно-сосудистой системы в условиях эмоционального стресса (ЭС) и сделаны выводы о существовании определенной зависимости между типом кровообращения и адаптивными возможностями организма [1, 2].

Система кровообращения может выступать как чувствительный индикатор адаптивных реакций целостного организма [3], поэтому интересным представляется поиск коррелятов между индивидуальными особенностями формирования эмоционального стресса, типом кровообращения и эмоциональным балансом. Эмоциональный баланс — изменение проявлений свойств личности в условиях стресса по сравнению с исходным состоянием (он может быть «положительным», «отрицательным» и «равновесным»).

**Цель исследования:** изучение особенностей изменений гемодинамики в условиях ЭС у людей с разными типами кровообращения и эмоциональным балансом.

**Материалы и методы исследования.** В качестве методов исследования применяли физиологические (вычисление индекса функциональных изменений — ИФИ [1], показателя уровня испытываемого стресса — УИС [5]), электрофизиологические (интегральная реография тела, ритмокардиография) и психоло-

гические методы (определение уровня тревожности — личностной (Тл) и реактивной (Тр) — по шкале Спилберга—Ханина). Тип кровообращения оценивали с помощью интегральной реографии тела (комплекс мониторный кардиореспираторной системы и гидратации тканей, компьютеризированный КМ-АР-01 «Диамант»). Вариабельность сердечного ритма (ВСР) определяли с помощью ритмокардиографии (пакет прикладных программ «Кардио-Кит» анализа ВСР для комплекса мониторинга кардиореспираторной системы и гидратации тканей, компьютеризированного КМ-АР-01 «Диамант»).

Обследованы 306 здоровых волонтеров в возрасте от 19 до 26 лет обоего пола (63,8% женщин и 36,2% мужчин). Исследования проводили дважды: в исходном состоянии (в условиях относительного функционального покоя) и в условиях формирования психоэмоционального напряжения. Моделью эмоционального стресса служила ситуация экзамена.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью параметрических (критерий Стьюдента) и непараметрических (Вилкоксона—Уайта, Шапиро—Уилкса) методов в зависимости от величины выборки.

**Результаты и их обсуждение.** В соответствии с данными реографии все испытуемые исходно были разделены на три группы: 1-я группа (44%) — лица с гиподинамическим типом кровообращения, 2-я (27%) — с нормодинамическим, 3-я (29%) — с гипердинамическим. Установлено, что во всех группах преобладали испытуемые с умеренной степенью личностной тревожности. Лица с низкой тревожностью составили 9–10% в каждой группе.

В условиях ЭС во всех группах наблюдались изменение гемодинамики и формирование новых типов кровообращения, поэтому в каждой из групп были выделены по три подгруппы в соответствии с данными реографии (табл. 1). Следует отметить, что более 50% испытуемых в 1-й и 3-й группах сохраняли исходный тип гемодинамики и в условиях эмоционального стресса.

Таблица 1

*Распределение испытуемых по типу кровообращения в условиях относительного функционального покоя и при воздействии ЭС*

Фон	Эмоциональный стресс
1-я группа: гиподинамический тип кровообращения (69 человек)	1а — нормо- (12 чел.)
	1б — гипер- (25 чел.)
	1в — гипо- (32 чел.)
2-я группа: нормодинамический тип кровообращения (42 человека)	2а — нормо- (14 чел.)
	2б — гипер- (13 чел.)
	2в — гипо- (15 чел.)
3-я группа: гипердинамический тип кровообращения (45 человек)	3а — нормо- (11 чел.)
	3б — гипер- (22 чел.)
	3в — гипо- (12 чел.)



У всех испытуемых с исходно гиподинамическим типом кровообращения в период ЭС отмечалось увеличение ЧСС на 15–25%. Минутный объем кровообращения (МОК), ударный объем кровообращения (УОК) достоверно увеличивались в подгруппе 1б на 65% и 31% соответственно. Следует отметить, что УОК и ударный индекс (УИ) имели тенденцию к снижению в подгруппе 1в.

Анализ вариабельности сердечного ритма показал, что во всех подгруппах ЭС вызывал усиление симпатического звена регуляции, что проявилось снижением среднеквадратичного отклонения (SDNN), и уменьшение парасимпатической регуляции, что выразилось в уменьшении значений квадратного корня суммы разностей последовательного ряда интервалов  $R-R$  (RMSSD). При этом во всех подгруппах нарастал индекс напряжения (ИН): в 4,5 раза в 1-й подгруппе, в 3,2 раза во 2-й и в 1,5 раза в 3-й подгруппе; однако величина ИН не выходила за пределы адаптивных возможностей организма. Показатель активности регуляторных систем организма (ПАРС) во всех подгруппах не превышал  $4,5 \pm 0,36$  усл. ед., что соответствовало выраженному напряжению регуляторных систем (шкала 4–5 «Светофор») [1]. Таким образом, можно предположить, что, несмотря на разный гемодинамический ответ, у всех испытуемых 1-й группы ЭС вызывал развитие адекватной адаптивной реакции, без формирования энергетического и/или метаболического дефицита.

У всех испытуемых 2-й группы (с исходно нормодинамическим типом кровообращения) ЭС также вызывал достоверное увеличение ЧСС. Однако показатели гемодинамики и сердечного ритма были неоднозначны: достоверное увеличение МОК и УОК отмечалось лишь в подгруппе 2б: на 77% и 45% соответственно. В подгруппе 2в все показатели реографии снижались, при этом коэффициент интегральной тоничности (КИТ) увеличивался на 7,5%, что свидетельствовало о повышении периферического сопротивления. Наибольшее изменение ИН отмечалось в подгруппе 2б (в 3,1 раза), в этой же подгруппе наблюдалось наибольшее увеличение ПАРС (до  $6 \pm 0,43$  усл. ед.), что отражало перенапряжение регуляторных систем (шкала 6–7 «Светофор») [1].

У испытуемых 3-й группы (с исходно гипердинамическим типом кровообращения) уже в периоде относительного функционального покоя выявлялись наибольшие значения показателей регуляторных систем: высокий ИН, ПАРС. Ситуация ЭС характеризовалась неоднородностью ответа со стороны сердечно-сосудистой системы: ЧСС увеличивалась

у всех индивидов, однако величина МОК, УОК, сердечного индекса (СИ) снижалась в подгруппах 3а и 3в (рис. 1); подгруппа 3б характеризовалась снижением УОК и УИ при почти неизменных МОК и СИ.

Показатели сердечного ритма отражали активацию симпатического звена регуляции, особенно в подгруппах 3а и 3б. Степень функционального напряжения (ПАРС) в подгруппе 3б соответствовала переходу «перенапряжения» в «выраженное перенапряжение регуляторных механизмов»:  $\text{ПАРС} = 6,5 \pm 0,37$  усл. ед. (шкала 6–7 «Светофор») [1]. Таким образом, установлено, что наибольшие нарушения гемодинамики и регуляции сердечной деятельности наблюдались у испытуемых с исходно нормо- и, особенно, гипердинамическим типом кровообращения, которые на стрессорное воздействие реагировали формированием гипердинамического типа кровообращения.

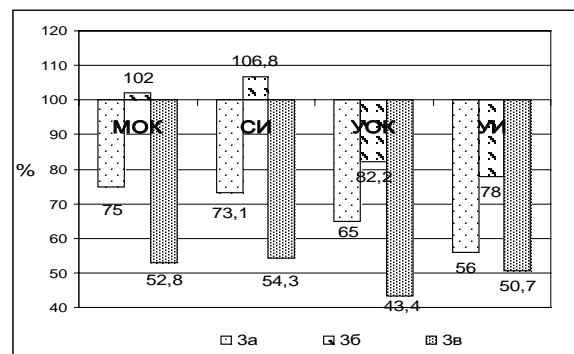


Рис. 1. Изменение МОК, УОК, УИ и СИ во время ЭС у людей с исходно гипердинамическим типом кровообращения

Исследование психологических особенностей личности выявило три типа реагирования во всех группах: увеличение тревожности в стрессорной ситуации – «положительный» эмоциональный баланс ( $\text{Тл} < \text{Тр}$ ), отсутствие изменений показателя тревожности, т. е. «равновесный» эмоциональный баланс ( $\text{Тл} = \text{Тр}$ ) и снижение тревожности в условиях ЭС по сравнению с исходным состоянием – «отрицательный» эмоциональный баланс ( $\text{Тл} > \text{Тр}$ ).

В зависимости от изменения психологического состояния и гемодинамики в каждой из групп было выделено по 9 подгрупп (табл. 2).

При проведении полного анализа индивидуальных особенностей реагирования организма на стрессорное воздействие установлено, что нарушение процессов адаптации возникало у испытуемых с «отрицательным» эмоциональным балансом и формированием

гипердинамического типа кровообращения при исходно нормо- или гипердинамическом типе гемодинамики (рис. 2). Значительное увеличение ПАРС, а также ИФИ отмечалось среди испытуемых с «отрицательным» эмоциональным балансом в подгруппах 2б и 3б. Увеличение ПАРС до  $7 \pm 0,45$  усл. ед. соответ-

ствовало «выраженному перенапряжению регуляторных систем», а увеличение ПАРС до  $9 \pm 0,51$  усл. ед. отражало истощение регуляторных систем, что коррелировало с показателем ИФИ (в данной группе ИФИ =  $3,15 \pm 0,22$ , что характеризовало неудовлетворительную адаптацию).

Таблица 2

*Распределение испытуемых в зависимости от эмоционального баланса и типа кровообращения в условиях относительного функционального покоя и при воздействии ЭС*

Показатель	1-я группа: исходно гиподинамический тип (69 чел.)		
	нормо- (12 чел.) (1а)	гипер- (25 чел.) (1б)	гипо- (32 чел.) (1в)
Тл < Тр	5	17	23
Тл = Тр	4	3	—
Тл > Тр	3	5	5
	2-я группа: исходно нормодинамический тип (42 чел.)		
	нормо- (14 чел.) (2а)	гипер- (13 чел.) (2б)	гипо- (15 чел.) (2в)
Тл < Тр	5	8	8
Тл = Тр	4	—	3
Тл > Тр	5	5	4
	3-я группа: исходно гипердинамический тип (45 чел.)		
	нормо- (11 чел.) (3а)	гипер- (22 чел.) (3б)	гипо- (12 чел.) (3в)
Тл < Тр	4	15	5
Тл = Тр	4	3	—
Тл > Тр	3	4	7

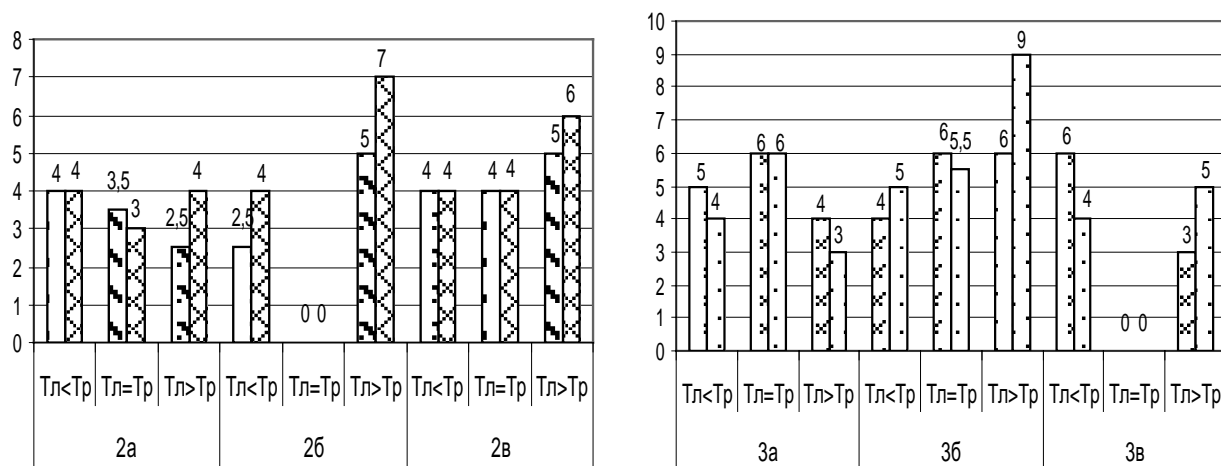


Рис. 2. Оценка ПАРС у лиц с исходно нормодинамическим типом кровообращения (подгруппы 2а, 2б, 2в), исходно гипердинамическим типом кровообращения (подгруппы 3а, 3б, 3в) и разным эмоциональным балансом в условиях ЭС.

### Выводы.

1. О качестве адаптивных механизмов при стрессе можно судить по изменению характера гемодинамики в сочетании с динамикой эмоционального баланса.

2. Нарушение адаптации наблюдалось у лиц с «отрицательным» эмоциональным балансом и сформированным в условиях ЭС гипердинамическим типом кровообращения при исходно

нормо- и гипердинамическом типах гемодинамики.

### Литература

1. Баевский Р. М. Теоретические основы донозологической диагностики / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева // Донозоология и здоровый образ жизни. — 2008. — № 2 (3). — С. 2—13.
2. Березов В. М. Адаптация сердечно-сосудистой системы к значительным физическим

нагрузкам и клинические методы ее оценки / В. М. Березов // Спортивная медицина и реабилитация в новом тысячелетии. — 2000.

3. *Рахманин Ю. А.* Донозологическая диагностика в проблеме окружающая среда — здоровье населения / Ю. А. Рахманин, Ю. А. Ревазова // Гигиена и санитария. — 2004. — № 6. — С. 3—10.

4. *Судаков К. В.* Новые акценты классической концепции стресса / К. В. Судаков // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 1997. — Т. 123, № 2. — С. 124—130.

5. *Шейх-Заде Ю. Р.* Экспресс-диагностика уровня стресса, испытываемого человеком / Ю. Р. Шейх-Заде // XVII съезд физиологов России: тез. докл. науч. конф. — Ростов-на-Дону, 1998. — С. 343.

Материал поступил в редакцию 23.06.2011

УДК 616.4

© М. Д. Хегай, 2012

## ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНГИОПАТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

### PATHOGENETIC BASIS OF ANGIOPATHIC COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS

М. Д. Хегай

M. D. Kchegai

*Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия*

*North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia*

Контакт: Хегай Мэлис Дмитриевич. kafedra33@mail.ru

При экспериментальном аллоксановом диабете у животных были выявлены стойкие изменения в системе нейроэндокринной регуляции, которые позволяют сохранить жизнедеятельность организма в условиях гипoinsулинемии. Эти энантиостатические механизмы могут стать патогенетическими факторами развития ангиопатических осложнений при диабете.

**Ключевые слова:** диабетические ангиопатии, ацетилхолинэстераза, гипoinsулинемия.

Stable changes of the indices of neuro-endocrine regulation were assessed among animals with alloxan diabetes simulated in experiment. These changes permit an organism to preserve its activity in the situation of hypoinsulinaemia. However these mechanisms can turn into pathological factors that cause formation of angiopathic complications of diabetes.

**Key words:** diabetic angiopathy, acetylcholine esterase, hypoinsulinaemia.

**Введение.** Несмотря на успехи инсулинотерапии больных сахарным диабетом, до сих пор существует много белых пятен в выяснении механизмов развития ангиопатических осложнений, служащих причиной сокращения продолжительности их жизни и ранней инвалидизации.

**Цель исследования:** на основании данных экспериментального исследования сделана попытка выявить механизмы стойкого изменения в системе нейроэндокринной регуляции, способствующие формированию ангиопатических осложнений.

**Материалы и методы исследования.** Проведен анализ материалов, полученных от животных с аллоксановым диабетом (крысы — 22, кролики — 25). У кроликов диабет вызывали путем внутривенного введения аллоксана в дозе 100 мг/кг массы тела. Биохимические исследования проводили спустя 7—10 дней после введения аллоксана. У крыс диабет вызывали путем подкожного введения водного раствора аллоксана в дозе 15 мг/100 г массы тела. Забор крови проводили на 20-й день после введения аллоксана.

Содержание гормонов в крови определяли радиоиммунологическим методом, активность ацетилхолинэстеразы (АХЭ) в тканях — биохимическим методом. Статистическую обработку результатов анализа проводили с помощью параметрического метода (критерий Стьюдента).

**Результаты и их обсуждение.** Сохранение жизнедеятельности животных в условиях недостаточной секреции инсулина без экзогенной коррекции (крысы до 3—6 мес, кролики до 10—12 мес) свидетельствует о формировании новой интеграции систем центральной и периферической нейроэндокринной регуляции метаболизма. В иерархии вертикальной и горизонтальной связи определяющую роль играют структуры центральной нервной системы, так как в них происходит организация приспособительной реакции при хронизации воздействия с интеро- и экстероцепторов, а также формирование патологического процесса. У животных с диабетом в структурах гипоталамуса отмечены достоверные отклонения: наблюдались достоверное снижение

активности ацетилхолинэстеразы (АХЭ) в супраоптическом ядре и тенденция к снижению активности АХЭ в вентромедиальном и паравентрикулярных ядрах. При этом существенно возросла активность АХЭ в аркуатном ядре. Наряду с изменениями в ядрах гипоталамуса у животных с диабетом отмечалось отклонение в рецепторном звене вегетативной нервной системы. Так, фармакологический анализ показал снижение  $\beta$ -адренорецепции в некоторых внутренних органах (сердце, почки, головной мозг) и повышение  $\beta$ -адренорецепции в органах с преобладанием  $\alpha$ -адренорецепции (селезенка, печень, легкие, поджелудочная железа и тонкий кишечник). Что касается холинорецепторов, то наблюдается превалирование М-холинорецепции. Преобладание  $\beta$ -адрено- и М-холинорецепции свидетельствует, что рецепторная часть вегетативной регуляции настраивается на замедленный ритм реагирования, что имеет приспособительный смысл, длительно обеспечивающий их функциональную активность благодаря переходу клеток в режим экономии [3].

Таким образом, при хронической гипoinsулинемии в центральных структурах вегетативной регуляции происходит образование нового регуляторного центра по механизму детерминантного очага возбуждения [2] или субъект-процессора [4], приводящее к изменению всей системы нейроэндокринной регуляции, к оптимальному включению механизмов адаптивной саморегуляции при абсолютной недостаточности инсулярного аппарата.

Значительный интерес представляет реакция эндокринных желез на стойкое снижение секреции инсулина. В частности, реакция надпочечников (по уровню 11-оксикортикостероидов в крови) была неоднозначной: содержание 11-ОКС не изменялась достоверно у животных с диабетом с гипергликемией без отклонения показателей липидного обмена, повышение концентрации 11-ОКС сопровождалось нарушением и липидного обмена. При этом активность мозгового вещества надпочечников оставалась высокой у животных с гипергликемией и с гиперлипидемией. Кроме того, при гипoinsулинемии снижается уровень гормона роста и повышается уровень гормонов щитовидной железы в крови. Следовательно, изменение эндокринного фона позволяет сохранить необходимое условие для утилизации глюкозы в инсулинозависимых клетках через увеличение концентрационного градиента. Этому способствует снижение концентрации гормона роста. Гормоны щитовидной железы содействуют переводу из преимущественного окисления глюкозы к окислению жирных кислот [3], увеличивая синтез митохондриальной  $\alpha$ -глицерофосфатдегидрогеназы. Незменность содержания 11-ОКС в крови на гипoinsулинемию при гипергликемии можно объяснить тем,

что при определенной степени гипoinsулинемии ингибирующее влияние инсулина на действие контринсулярных гормонов снимается, «позволяя» этим гормонам максимально проявить свое действие. Повышение уровня глюкокортикоидов у животных с тяжелой формой диабета можно рассматривать как срыв адаптационных механизмов [5].

Поддержание физико-химического гомеостаза при хронической гипoinsулинемии осуществляется путем увеличения продукции альдостерона, паратгормона и снижения концентрации вазопрессина. Несоответствие между катионами крови и уровнем гормонов можно объяснить развитием стойкой гипoinsулинемии, при которой резко повышается потеря катионов натрия через почки [6]. Вместе с тем осмоляльность крови остается в пределах нормы. Следовательно, «жесткие» параметры гомеостаза, к которому относится осмоляльность внутренней среды, сохраняется неизменной вопреки гипергликемии.

При морфологическом исследовании аорты установлено, что уже спустя 3 месяца сохранения гипергликемии имеет место повреждение сосудистой стенки в виде некроза Менкеберга.

Итак, эта сложная гамма нейроэндокринного реагирования в организме при недостатке инсулина сопровождается перестройкой центральных структур нервной системы, по-видимому, формируя новую установочную точку (set point), позволяющую оптимизировать питание клеток при дефиците инсулина. Множественные проявления гипoinsулинемии являются отражением не только самой гипoinsулинемии, но и тех механизмов сохранения функционального постоянства (энантиостаз), которые создают определенную устойчивость к гипoinsулинемическому состоянию. При этом стойкая гипергликемия становится непременным фактором формирования хронических ангиопатических осложнений путем активации процессов неферментативного гликозилирования, продукты которого являются факторами альтерации [1, 7]. Следует подчеркнуть, что основная масса больных сахарным диабетом довольно длительное время пребывают в состоянии гипергликемии, так как клинически сахарный диабет манифестирует при снижении количества  $\beta$ -клеток островков Лангерганса менее 10–15%. Экстраполируя результаты экспериментального исследования на больных сахарным диабетом, можно считать, что стойкие отклонения в системе нейроэндокринной регуляции, сходные с таковыми у животных с экспериментальным диабетом, становятся факторами, благоприятствующими развитию сосудистых изменений.

#### **Выводы.**

1. Гипoinsулинемия при сахарном диабете приводит к формированию нового уровня интеграции нейроэндокринной регуляции, на-

правленной на оптимизацию метаболических процессов в инсулинозависимых тканях.

2. Ангиопатические осложнения при гипoinsулинемии у больных сахарным диабетом могут формироваться еще до манифестной стадии болезни за счет развития стойкой гипергликемии.

#### Литература

1. Држевецкая И. А. Основы физиологии обмена веществ и эндокринной системы / И. А. Држевецкая. — М.: Высшая школа, 1994. — 272 с.

2. Крыжановский Г. Н. Общая теория нервных расстройств: генераторные, детерминантные и системные механизмы / Г. Н. Крыжановский // Вестн. РАМН. — 1993. — № 7. — С. 17–19.

3. Литвицкий П. Ф. Механизмы развития и значение феномена ограничения вовлечения ишемизированного сердца в реакции систе-

мы кровообращения / П. Ф. Литвицкий // Тез. Докл. 1 Росс. Конгресса по патофизиологии. — М., 1996. — С. 72.

4. Матюшкин Д. П. Цито-этологический подход и психофизическая проблема / Д. П. Матюшкин. — СПб.: Наука, 1991. — 32 с.

5. Munk A. Physiological junctions of glucocorticoids in stress and their relation to pharmacological actions / A. Munk, P. M. Guire, N. J. Holbrook // Endocr. Rev. — 1984. — Vol. 5. — P. 25.

6. McNair P. Bone Loss in insulin-treated diabetes mellitus induced by poor metabolic control / P. McNair, M. S. Christensen // Acta endocrinol. — 1982. — Vol. 100. — P. 45.

7. Vlassara H. Recent Progress in advanced glycation End Products and Diabetic Complications / H. Vlassara // Diabetes. — 1997. — Vol. 46, Suppl. 2. — P. S19–S25.

Материал поступил в редакцию 12.08.2011

## Глубокоуважаемые коллеги!

**28 ноября 2012 года** Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова проводит **Всероссийскую конференцию с международным участием «ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА-2012»** в соответствии с приказом Минздравсоцразвития России № 224 от 14.03.2012 г.

Работа конференции будет проходить по следующим секциям:

- ▶ Гигиена детей и подростков
- ▶ Гигиена питания и диетология
- ▶ Гигиена труда и профессиональные заболевания
- ▶ Донозология, профилактика заболеваний с применением природных соединений
- ▶ Защита прав потребителей
- ▶ Инновационные технологии в профилактической медицине
- ▶ Коммунальная гигиена
- ▶ Микробиология и микология
- ▶ Общественное здоровье и организация здравоохранения. Качество жизни населения
- ▶ Профилактика заболеваний репродуктивной системы в разные возрастные периоды.  
Сохранение репродуктивного резерва семьи
- ▶ Профилактическая кардиология
- ▶ Сестринское дело в профилактической медицине
- ▶ Современные технологии в стоматологии
- ▶ Факторы окружающей среды и здоровье человека
- ▶ Формирование здорового образа жизни и организация медицинской профилактики  
в учреждениях здравоохранения
- ▶ Экспериментальная биология и медицина
- ▶ Эпидемиология

Приглашаем студентов, молодых ученых и специалистов принять участие в работе конференции. По итогам работы конференции будет выпущен сборник работ. Для докладчиков публикация тезисов обязательна. Докладчикам выдаются сертификаты участника конференции. Официальный язык конференции — русский.

С 1 сентября 2012 года открывается регистрация участников на официальном сайте конференции <http://fyssmu.ru/profmed-2012>. Статья в электронном виде, скан-копия квитанции и бумажной версии, подписанной научным руководителем, **подаются лично автором** на сайте конференции в разделе «Информация о моем участии». Правила подачи материалов подробно изложены на странице сайта <http://fyssmu.ru/как-принять-участие-в-конференции>.

Срок регистрации и подачи материалов — **до 15 октября 2012 г.**

**Секретарь конференции** — Девяткина Ася Арменаковна.

Тел.: (812) 543-18-17, +7 (911) 984-16-60, e-mail: [Asya.Devyatkina@spbmapo.ru](mailto:Asya.Devyatkina@spbmapo.ru)

Проректор по науке и международному сотрудничеству

*А.В. Силин*