

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

БЮЛЛЕТЕНЬ
ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА



№3 (91) Часть 2

2013

ИРКУТСК

Главный редактор

С.И. Колесников

Зам. главного редактора

В.С. Рукавишников

Ответственный секретарь

Т.Г. Карпова

Редакционная коллегия

С.В. Балахонов

И.В. Бычков

Е.Г. Григорьев

В.В. Долгих

Л.И. Колесникова

И.В. Малов

В.А. Сорокиников

В.В. Шпрах

А.Г. Щуко

Редакционный совет

И.П. Артюхов (Красноярск), Б.Б. Атшабар (Казахстан, Алматы), Г.И. Бишарова (Чита), А.В. Говорин (Чита), Дж. Анн Гроссман (США, Нью-Йорк), Г.А. Данчинова (Иркутск), В.И. Дубровина (Иркутск), В.В. Захаренков (Новокузнецк), Р. Инагихара (США, Гавайи), В.К. Козлов (Хабаровск), В.В. Кожевников (Улан-Удэ), Ю.М. Константинов (Иркутск), О.Л. Лахман (Ангарск), М.Т. Луценко (Благовещенск), Т. Мазуцава (Япония, Чита), Л.М. Макаров (Москва), В.В. Малышев (Калининград), В.Т. Манчук (Красноярск), П. Нямдаваа (Монголия, Улан-Батор), А.З. Плюснин (Финляндия, Хельсинки), Н.В. Протопопова (Иркутск), М.Ф. Савченков (Иркутск), Р.К. Салеев (Иркутск), О. Сэргэлэн (Монголия, Улан-Батор), К. Такакура (Япония, Токио), Е.В. Уварова (Москва), Е.А. Шмелева (Москва)

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Мнение автора может не совпадать с мнением редакции.

Адрес редакции: 664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16.

ВСНЦ ЭЧ СО РАМН.

Тел. (3952) 20-98-05, 20-90-48, факс. 20-98-13.

E-mail: sikol@sbamsr.irk.ru

Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской Академии медицинских наук зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации СМИ – ПИ № ФС77-47129 от 02 ноября 2011 г.

Основан в 1993 году.

Учредитель – Учреждение Российской академии медицинских наук Восточно-Сибирский научный центр экологии человека Сибирского отделения Российской Академии медицинских наук (664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, д. 16).

Бюллетень включен в Реферативный журнал и Базу данных ВИНТИ. Сведения о журнале публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям "Ulrich's Periodicals Directory".

Бюллетень ВСНЦ СО РАМН входит в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук».

Подписной индекс 24347.

Ключевое название: *Bulleten' Vostocno-Sibirskogo naucnogo centra*

Сокращенное название: *Bull. Vost. -Sib. naucn. cent.*

RUSSIAN ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES
SIBERIAN BRANCH

BULLETIN
OF EASTERN-SIBERIAN SCIENTIFIC CENTER



N3 (91) Part 2

2013

IRKUTSK

Chief Editor

S.I. Kolesnikov

Deputy Chief Editor

V.S. Rukavishnikov

Executive secretary

T.G. Karpova

Editorial board

S.V. Balakhonov

I.V. Bychkov

E.G. Grigoriev

V.V. Dolgikh

L.I. Kolesnikova

I.V. Malov

V.A. Sorokovikov

V.V. Shprakh

A.G. Shchuko

Editorial Council

I.P. Artyukhov (*Krasnoyarsk*), B.B. Atshabar (*Kazakhstan, Almaty*), G.I. Bisharova (*Chita*), A.V. Govorin (*Chita*), J. Ann Grossman (*USA, New-York*), G.A. Danchinova (*Irkutsk*), V.I. Dubrovina (*Irkutsk*), V.V. Zakharenkov (*Novokuznetsk*), R. Inagikhara (*USA, Hawaii*), V.K. Kozlov (*Khabarovsk*), V.V. Kozhevnikov (*Ulan-Ude*), Yu.M. Konstantinov (*Irkutsk*), O.L. Lakhman (*Angarsk*), M.T. Lutsenko (*Blagoveshchensk*), T. Mazutsava (*Japan, Chiba*), L.M. Makarov (*Moscow*), V.V. Malyshev (*Kaliningrad*), V.T. Manchouk (*Krasnoyarsk*), P. Nyamdavaa (*Mongolia, Ulaanbaatar*), A.Z. Plusnin (*Finland, Helsinki*), N.V. Protopopova (*Irkutsk*), M.F. Savcheykov (*Irkutsk*), R.K. Salyajev (*Irkutsk*), O. Sergelen (*Mongolia, Ulaanbaatar*), K. Takakura (*Japan, Tokyo*), E.V. Uvarova (*Moscow*), E.A. Shmeliova (*Moscow*)

The authors of the published articles account for choice and accuracy of presented facts, quotations, historical data and other information; the authors are also responsible for not presenting data which are not meant for open publication.

The opinion of the authors may not coincide with that of editorial board.

Address of editorial board: 16, Timiryaseva str., Irkutsk, Russia, 664003

Presidium of ESSC HE SB RAMS.

Tel. (3952) 20-98-05, 20-90-48, fax. 20-98-13.

E-mail: sikol@sbamsr.irk.ru

Bulletin of Eastern-Siberian Scientific Center of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences is registered in Federal Service of Supervision in communication sphere, information technologies and mass media. Certificate of Mass Media Registration – ПИ № ФС77-47129 of 2 November 2011.

The Bulletin has been founded in 1993.

Founder – Eastern-Siberian Scientific Center of Human Ecology of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences (16, Timiryaseva str., Irkutsk, Russia, 664003).

Bulletin is included in Abstract Journal and Data base of All-Russian Institute of Scientific and Technical Information. Information about the Bulletin is published in international question-answering system of periodicals and continued publications "Ulrich's Periodicals Directory".

Bulletin ESSC SB RAMS is included in «List of Russian reviewed scientific periodicals where main scientific results of dissertations for a degree of Candidate and Doctor of Science should be published»

Subscription index 24347.

Key title: Bulleten' Vostocno-Sibirskogo naucnogo centra

Abbreviated key title: Bull. Vost.-Sib. naucn. cent.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Клиническая медицина

- Бодиенкова Г.М., Боклаженко Е.В. Роль нейротропных антител в формировании неврологических нарушений у работников химических производств 9
- Гергет О.М., Девятых Д.В., Михаленко И.В. Применение искусственных нейронных сетей для дифференциальной диагностики ишемических и геморрагических перинатальных поражений ЦНС у новорожденных детей различного срока гестации 13
- Катаманова Е.В., Шевченко О.И., Касьяновская В.П., Лахман О.Л., Проскоков К.М., Задорожных Э.Б. Возможности нейрофизиологических методов исследования при энцефалопатии профессионального и непрофессионального генеза 17
- Кудаева И.В., Маснавиева Л.Б., Бударина Л.А. Ответная реакция системы антиоксидантных хелаторов у работающих в динамике хронической экспозиции промышленными токсикантами 22
- Русанова Д.В., Судакова Н.Г. Взаимосвязь реактивности церебральных сосудов и состояния центральных афферентных проводящих структур при воздействии металлической ртути 27
- Селянина Н.В. Оценка качества жизни пациентов черепно-мозговой травмой легкой степени тяжести в остром и отдаленном периодах 32
- Тихонова И.В., Ефимова Н.В. Хроническая патология верхних дыхательных путей и качество жизни подростков промышленных центров 36

Clinical medicine

- Bodienkova G.M., Boklazhenko E.V. Role of neurotropic antibodies in forming of neurological disorders in employees of chemical production
- Gerget O.M., Devyatykh D.V., Mikhalenko I.V. Use of artificial neural networks for differentiated diagnostics of ischemic and hemorrhagic perinatal affections of central neural system in newborns of different terms of gestation
- Katamanova E.V., Shevchenko O.I., Kasyanovskaya V.P., Lakhman O.L., Proskokov K.M., Zadorozhnykh E.B. Possibilities of neurophysiological methods of study in encephalopathy of occupational and non-occupational genesis
- Kudayeva I.V., Masnavieva L.B., Budarina L.A. System responsiveness of antioxidant chelators in employees in dynamics of chronic exposure to industrial toxicants
- Russanova D.V., Sudakova N.G. Interrelation of cerebral vessels reactivity and state of central afferent inductive structures at chronic mercury intoxication
- Selyanina N.V. Quality of life of mild head injury patients in the acute and long-term periods
- Tikhonova I.V., Efimova N.V. Chronic respiratory pathology and life quality of the adolescents living in industrial centers

Профилактическая медицина

- Боева А.В., Лещенко Я.А., Кулешова М.В. Условия жизни и репродуктивные установки женщин, проживающих в городах Иркутской области 39
- Виткина Т.И., Веремчук Л.В., Кикү П.Ф. Воздействие факторов окружающей среды на иммунометаболический статус жителей промышленных центров Приморского края 44
- Гафаров Н.И. Распределение генетических маркеров у работников цветной металлургии, больных профессиональным флюорозом: сывороточные белки и эритроцитарные изоферменты 48
- Голохваст К.С., Ревуцкая И.Л., Христофорова Н.К. Характеристика качественного состава атмосферных взвесей Биробиджана 53

Preventive medicine

- Boyeva A.V., Leshchenko Ya.A., Kuleshova M.V. Living conditions and reproductive installation of women living in the cities of Irkutsk region
- Vitkina T.I., Veremchuk L.V., Kiku P.F. The effect of environmental factors on the immune-metabolic status of people living in industrial areas of Primorsky region
- Gafarov N.I. Distribution of genetic markers at workers of aluminum industry with professional fluorosis: serum proteins and erythrocyte isoenzymes
- Golokhvast K.S., Revutskaya I.L., Khristoforova N.K. Characteristics of the material composition of atmospheric suspensions in Birobidzhan city

Горохова Л.Г., Суржиков Д.В., Михайлова Н.Н., Мартынова Н.А. Оценка риска неблагоприятного воздействия на здоровье работников промышленного синтеза препаратов бензодиазепинового ряда	57	Gorokhova L.G., Surzhikov D.V., Mikhailova N.N., Martynova N.A. Risk assessment of the adverse impact of industrial synthesis of benzodiazepine drugs on human health
Грицинская В.Л., Салчак Н.Ю., Санчат Н.О., Омзар О.С. Комплексная оценка физического развития детей Республики Тыва	60	Gritsinskaya V.L., Salchak N.Yu., Sanchat N.O., Omzar O.S. Complex assessment of physical development of children of the republic of Tyva
Дьякович О.А., Дьякович М.П. Оценка качества жизни работающих на производстве винилхлорида и поливинилхлорида	64	Diakovich O.A., Diakovich M.P. Quality of life workers of polyvinyl chloride production
Зайкова З.А. Здоровье и факторы среды обитания детей Иркутской области	68	Zaikova Z.A. Health and environmental factors for children Irkutsk region
Захаренков В.В., Олещенко А.М., Суржиков Д.В., Данилов И.П., Кислицына В.В., Корсакова Т.Г. Определение вероятности нанесения ущерба здоровью работников алюминиевой промышленности в результате воздействия токсичных веществ	75	Zakharenkov V.V., Oleshchenko A.M., Surzhikov D.V., Danilov I.P., Kislitsyna V.V., Korsakova T.G. Determination of the probability of the damage to the health of workers in aluminium production due to the exposure to toxic substances
Иванченко А.В., Саенко С.А., Дохов М.А., Баулин С.А. Прогноз риска возникновения временной утраты трудоспособности на основе комплексной оценки состояния здоровья, условий труда и качества жизни работников судостроения	79	Ivanchenko A.V., Sayenko S.A., Dokhov M.A., Baulin S.A. The forecast of occurrence of risk of time disability on the basis of a complex estimation of a state of health, working conditions and qualities of a life of workers of shipbuilding
Корнеева Я.А., Дубинина Н.И., Симонова Н.Н., Дегтева Г.Н., Федотов Д.М. Риски в профессиональной деятельности вахтовых работников в условиях Крайнего Севера	83	Korneyeva Ya.A., Dubinina N.I., Simonova N.N., Degteva G.N., Fedotov D.M. Risks of shift workers in professional activity in Far North
Куренкова Г.В., Лемешевская Е.П. Проблемы сохранения здоровья работников, обслуживающих железнодорожные тоннели Восточной Сибири	89	Kurenkova G.V., Lemeshevskaya E.P. Preservation of health problems in workers servicing railway tunnels of Eastern Siberia
Мещаклова Н.М., Рукавишников В.С. Показатели состояния оксидативного стресса у работников современного производства сульфатной целлюлозы	94	Meshchakova N.M., Rukavishnikov V.S. Indices of oxidative stress state in employees working at modern production of sulfate cellulose
Москвитин П.Н. Психогигиена и психопрофилактика аддикции у школьников: экзистенциально-гуманистическая модель	98	Moskvitin P.N. Hygiene and prevention of the addictions in adolescents: existential-humanistic model
Мыльникова И.В. Функциональное состояние организма юношей с различной интенсивностью физических нагрузок как отражение качества жизни (по данным вариабельности сердечного ритма)	104	Mylnikova I.V. Functional status untrained and physical activity teenagers as a reflection of the quality of life (based heart rate variability)
Новикова Т.А., Михайлова Н.А., Безрукова Г.А., Райкин С.С. Качество жизни механизаторов сельского хозяйства	109	Novikova T.A., Mikhaylova N.A., Bezrukova G.A., Raykin S.S. Quality of life at machine operators of agriculture
Панков В.А., Кулешова М.В., Катаманова Е.В., Картапольцева Н.В. Влияние вибрации на функциональную активность нервной системы у животных в эксперименте	113	Pankov V.A., Kuleshova M.V., Katamanova E.V., Kartapol'tseva N.V. Vibration influence on functional activity of nervous system in experimental animals
Прусаков В.М., Прусакова А.В. Риск заболеваемости как критерий оценки медико-экологической компоненты качества жизни	120	Prusakov V.M., Prusakova A.V. Risk of disease as a criterion of medical-environmental conditions of the quality of life
Рукавишников В.С., Соседова Л.М., Капустина Е.А., Вокина В.А., Титов Е.А., Якимова Н.Л. От экспериментального моделирования к персонализированной медицине	125	Rukavishnikov V.S., Sosedova L.M., Kapustina E.A., Vokina V.A., Titov E.A., Yakimova N.L. From experimental biomodeling to personalized medicine

Соколова Н.В., Попов В.И., Алферова С.И., Артюхова И.Г., Кварацхелия А.Г. Комплексный подход к гигиенической оценке качества жизни студенческой молодежи	130	<i>Sokolova N.V., Popov V.I., Alferova S.I., Artyukhova I.G., Kvaratskheliya A.G. A comprehensive approach to the hygienic assessment of students' quality of life</i>
Суржиков В.Д., Суржиков Д.В., Ибрагимов С.С., Панайотти Е.А. Загрязнение воздушного бассейна как фактор влияния на качество жизни населения	135	<i>Surzhikov V.D., Surzhikov D.V., Ibragimov S.S., Panaiotti E.A. Air pollution as the factor of the influence on the life quality of the population</i>
Тармаева И.Ю., Цыренжапова Н.А., Боева А.В. Содержание макро- и микроэлементов в рационе питания детей	140	<i>Tarmayeva I.Y., Tsyrenzhapova N.A., Boyeva A.V. Content of macro- and microelements in the ration of children nutrition</i>
Ткачук Е.А. Некоторые показатели состояния здоровья детей дошкольного возраста г. Иркутска	144	<i>Tkachuk E.A. Some indicators of a state of health of preschool aged children of Irkutsk</i>
Филиппов В.Л., Рембовский В.Р., Филиппова Ю.В., Киселев Д.Б., Нечаева Е.Н., Касьяненко Е.С. Методологические проблемы исследования психического здоровья, связанного с качеством жизни	148	<i>Filippov V.L., Rembovskiy V.R., Filippova Yu.V., Kiselev D.B., Nechayeva E.N., Kas'yanenko E.S. Methodological issues of research on the relationship between mental health and quality of life</i>
Хлопова Т.В. Здоровье как элемент качества трудовой жизни	153	<i>Khlopova T.V. Health as an element of a quality of labour life</i>

Организация здравоохранения

Organization of public health service

Григорьев Ю.А., Соболева С.В. Репродуктивное здоровье как качественная характеристика популяции	157	<i>Grigoryev Yu.A., Soboleva S.V. Reproductive health as qualitative population characteristics</i>
Захаренков В.В., Виблая И.В., Святлова С.В. О потребности в паллиативной помощи муниципального уровня в условиях областного подчинения онкологической службы (на примере г. Новокузнецка Кемеровской области)	162	<i>Zakharenkov V.V., Viblaya I.V., Svyatova D.C. To the necessity of palliative care of municipal level in the conditions of the regional subordination of oncology service (on the example of Novokuznetsk, Kemerovo region)</i>
Лещенко Я.А., Боева А.В. Состояние здоровья, образ жизни и тенденции формирования медико-демографического потенциала населения подростково-юношеского возраста в Сибири (на примере Иркутской области)	167	<i>Leshchenko Ya.A., Boyeva A.V. Health state, lifestyle and trends of forming the medical-demographic population potential of teenager and youth age in Siberia (on example of Irkutsk region)</i>
Лисовцов А.А. Смертность населения подростково-юношеского возраста промышленного города	173	<i>Lisovtsov A.A. The mortality of population of adolescent age of the industrial city</i>

Научные обзоры

Scientific reviews

Донских И.В. Влияние фтора и его соединений на здоровье населения (обзор данных литературы)	179	<i>Donskikh I.V. The influence of fluorine and its compounds on people's health (literature review)</i>
Правила оформления статей в «Бюллетень ВСНЦ СО РАМН»	186	<i>Rules of publication of articles in «Bulletin ESSC SB RAMS»</i>

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 613.63:616.8-097

Г.М. Бодиевкова, Е.В. Боклаженко

РОЛЬ НЕЙРОТРОПНЫХ АНТИТЕЛ В ФОРМИРОВАНИИ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У РАБОТНИКОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

ФБГУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Ангарск)

Одним из перспективных направлений современной нейрофизиологии и медицины является использование нейроспецифических белков в качестве маркеров различных патологических изменений, происходящих в ЦНС. В связи с этим целью работы явилось выявление закономерностей изменений в содержании АТ к нейроспецифическим белкам при хроническом воздействии на работающих нейротоксикантов различной химической природы. Под наблюдением находились 170 мужчин с различными стадиями нейроинтоксикации винилхлоридом и ртутью, в том числе 79 работающих в производстве винилхлорида в контакте с винилхлоридом + дихлорэтаном, а также 81 мужчина, работающий в производстве каустика в условиях воздействия паров металлической ртути. Контрольную группу составили «условно» здоровые мужчины в количестве 10 человек, не имеющие в профессиональном маршруте контакта с веществами нейротоксического действия. Определение концентрации аутоантител к миелин-ассоциированному гликопротеину (АТ к MAG) в сыворотке крови проводили с использованием стандартного твердофазного иммуноферментного метода с помощью тест-систем фирмы BUHLMANN (Швеция). Выявление уровня антинейронных антител в человеческой сыворотке методом непрямой иммунофлуоресценции проводили, используя реактивы фирмы IMCO Diagnostics (Canada). Статистическую обработку результатов проводили с использованием ППП «Statistica 6.0». В результате исследований установлено, что у здоровых стажированных работников и лиц с начальными проявлениями нейроинтоксикации, работающих в условиях воздействия винилхлорида и дихлорэтана выявлено повышение концентрации АТ, по сравнению с группой контроля. Результаты исследований позволили установить повышение уровней АТ к MAG у работников с начальными проявлениями нейроинтоксикации ртутью, по сравнению с группой контроля. Также установлено, что у больных с хронической ртутной интоксикацией концентрация АТ к MAG достоверно возросла относительно здоровых лиц и лиц с начальными проявлениями нейроинтоксикации. При этом следует отметить, что средние значения показателя у пациентов с ХРИ, в клинической картине которых преобладали астенические расстройства, и у больных с преобладанием когнитивных нарушений достоверно различались как между собой, так и относительно лиц с начальными проявлениями нейроинтоксикации и группы контроля. При этом у пациентов с преобладанием когнитивных нарушений выявлены более высокие уровни АТ, по сравнению с пациентами с преобладанием астенических расстройств. Установленные различия в интенсивности аутоиммунных реакций у работников, индуцированных воздействием ртути и винилхлорида (наиболее выраженные при воздействии ртути), по-видимому, свидетельствуют о различных механизмах, лежащих в основе развития нейроинтоксикации. Определение нейронных антител может не только служить диагностическим признаком развития патологического процесса в нервной ткани, но и свидетельствовать о необходимости проведения профилактики и реабилитации работающих в контакте с нейротоксикантами.

Ключевые слова: иммунореактивность, нейротоксиканты, работники химических производств

ROLE OF NEUROTROPIC ANTIBODIES IN FORMING OF NEUROLOGICAL DISORDERS IN EMPLOYEES OF CHEMICAL PRODUCTION

G.M. Bodienkova, E.V. Boklazhenko

East-Siberian Scientific Center of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk

Using the neurospecific proteins as the markers of different pathological changes in CNS is known to be one of the perspective trends of the modern neurophysiology and medicine. That's why, this work aimed to reveal the change regularities in the antibody (AB) content to the neurospecific proteins in chronic exposure to the neurotoxicants of different chemical nature of employees. 170 workers males have been examined including 79 employees working at the production of vinyl chloride and exposed to vinyl chloride plus dichloroethane, as well as 81 males working at the production of caustic under conditions of the exposure to the metallic mercury vapours including. Measuring the autoantibody concentration to the myelin-associated glycoprotein (MGA) (AT to MAG) in the blood sera was performed using the standard hard-phasic immune-enzymic method by means of the test-system of the Company BUHLMANN (Sweden). As a result of studies it was found that the increase in the AB concentration has been revealed in the healthy employees with a long-term working period and the persons with the initial manifestations of neurointoxication, working under conditions of the exposure to vinyl chloride and dichloroethane compared with the control group. The study results have allowed to reveal the increase in the AB levels to MAG in the employees with the initial manifestations of neurointoxication compared with the control group.

It is worth to be noted that the AB concentration to MAG was significantly found to increase in the patients with chronic mercury intoxication compared to the healthy employees and the persons with the initial manifestations of neurointoxication. Thereto, it should be noted that the mean index values in the patients with CMI in the clinical picture in whom

the asthenic disorders prevailed and in the patients with the prevalence of the cognitive disorders were significantly found to differ both between them and relatively to the persons with the initial manifestations of neurointoxication as well as the control group. Moreover, the higher AB levels have been revealed in the patients with the prevalence of the cognitive disorders compared with the patients with the prevalence of the asthenic disorders. The differences revealed in the intensity of the autoimmune responses in the employees induced by the exposure to mercury and vinyl chloride (more expressed in exposure to mercury) may possibly testify the different mechanisms based on the neurointoxication development.

Determining the neuronal antibodies may serve not only as the diagnostic tool of the pathological process development in the nervous tissue but it may testify the need of performing the measures of prevention and rehabilitation of the employees exposed to the neurotoxics.

Key words: *immunoresponsiveness, neurotoxics, employees of chemical productions*

В настоящее время проблема токсических поражений нервной системы актуальна для медицины труда, профессиональной патологии и экологии человека в целом.

Одним из перспективных направлений современной нейрофизиологии и медицины является использование нейроспецифических белков в качестве маркеров различных патологических изменений, происходящих в ЦНС [7]. В связи с этим большое внимание в последние годы уделяется изучению механизмов формирования поражений ЦНС от воздействия химических веществ, обладающих нейротропным действием. Иммунная система здорового человека продуцирует антитела к разнообразным антигенам собственного организма. Наличие аутоантител у практически здоровых людей свидетельствует о том, что образование их является физиологическим процессом [3, 8, 9]. Естественные нейротропные антитела класса IgG синтезируются в организме каждого здорового человека и являются молекулами, участвующими в регуляции, сопряжении и упорядочивании активности нервных клеток. У больных с разными формами заболеваний ЦНС в крови кумулируются аутоантитела к нейрональным и глиальным элементам, мозгоспецифическим белкам, нейротрансмиттерам и их рецепторам, нейропептидам, которые могут являться предикторами функциональных нарушений или свидетелями патологического процесса в ЦНС. В современный период накоплены убедительные данные, свидетельствующие о том, что иммунная система во многом определяет устойчивость организма к воздействию производственных факторов, являясь важнейшей составляющей в комплексе компенсаторно-приспособительных механизмов [4]. Вместе с тем ранние формы профессиональных поражений нервной системы у работающих могут оставаться клинически незаметными, что затрудняет в последующем обоснование профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний [2].

В связи с вышеизложенным **целью** настоящей работы явилось выявление закономерностей изменений в содержании АТ к нейроспецифическим белкам при хроническом воздействии на работающих нейротоксикантов различной химической природы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 170 мужчин, в том числе: 79 работающих в производстве винилхлорида в контакте с винилхлоридом + дихлорэтаном, из них 53 «практически» здоровых стажированных работника и 26 работников с начальными проявлениями

нейроинтоксикации винилхлоридом, характеризующейся астеническим (эмоционально-лабильным) расстройством с вегетативной дисфункцией; 81 работающий в производстве каустика в условиях воздействия паров металлической ртути, из них 28 стажированных работников с начальными проявлениями нейроинтоксикации, основным клиническим синдромом которой было астеническое (эмоционально-лабильное расстройство), 14 пациентов с впервые установленным диагнозом хронической ртутной интоксикации и 39 пациентов в отдаленном периоде нейроинтоксикации ртутью. Из числа пациентов в отдаленном периоде нейроинтоксикации ртутью были выделены лица с преобладанием астенических расстройств и больные с преобладанием когнитивных нарушений. Контрольную группу составили «условно» здоровые мужчины (10 человек) репрезентативного возраста, не имеющие в профессиональном маршруте контакта с веществами нейротоксического действия. Определение концентрации аутоантител к миелин-ассоциированному гликопротеину (АТ к MAG) в сыворотке крови проводили с использованием стандартного твердофазного иммуноферментного метода с помощью тест-систем фирмы BUHLMANN (Швеция). Выявление уровня антинейрональных антител в человеческой сыворотке методом непрямой иммунофлуоресценции проводили, используя реактивы фирмы IMCO Diagnostics (Canada). В рамках соблюдения Хельсинкской декларации исследования выполнены с информированного согласия пациентов в Ангарском филиале ФГБУ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН, не ущемляли права и не подвергали опасности благополучие обследованных рабочих.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием программы «Statistica 6.0». Применялись общепринятые методы вариационной статистики. Определялась нормальность распределения количественных признаков. Полученные данные представлены в виде средних арифметических значений показателей (М) и стандартного отклонения (SD). В случае отсутствия правильного распределения использовались непараметрические методы с использованием критерия Уилкоксона – Манна – Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Учитывая, что одним из основных иммунологических показателей аутоиммунного демиелинизирующего процесса служит повышенный уровень аутоантител к миелин-ассоциированному гликопротеину (анти-MAG), нами проведено изучение содержания этих аутоантител в сыворотке крови

работающих в контакте с веществами, обладающими нейротропным действием в зависимости от стадии развития патологического процесса. Известно, что MAG принадлежит к молекулам клеточной адгезии, экспрессируется на олигодендроцитах, шванновских клетках и является медиатором взаимодействий олигодендроцитов между собой и с нейронами. При миелинизации аксонов он также обнаруживается на их внешних поверхностях и прилежащих поверхностях клеток, формирующих миелин [6]. В результате исследований установлено, что у здоровых стажированных работников и лиц с начальными проявлениями нейроинтоксикации, работающих в условиях воздействия винилхлорида и дихлорэтана, выявлено повышение концентрации АТ (до $376,9 \pm 18,9$ ВТУ и $369,5 \pm 26,6$ ВТУ соответственно) по сравнению с группой контроля ($275,6 \pm 20,1$ ВТУ). У лиц с начальными проявлениями нейроинтоксикации, работающих в контакте с парами металлической ртути, также наблюдалось повышение уровней АТ до $365,83 \pm 19,47$. Обращает на себя внимание тот факт, что у пациентов с хронической ртутной интоксикацией сывороточная концентрация аутоантител достоверно возросла до $510,05 \pm 23,13$ ВТУ относительно работающих с начальными проявлениями нейроинтоксикации и здоровых лиц ($p = 0,00001$). При этом следует отметить, что средние значения показателя у пациентов с преобладанием астенических расстройств и больных с преобладанием когнитивных нарушений достовер-

но различались как между собой ($451,7 \pm 33,63$ ВТУ и $596,7 \pm 118,11$ ВТУ соответственно; $p \leq 0,05$), так и относительно лиц с начальными проявлениями и группы контроля (рис. 1).

Таким образом, можно полагать, что клинические проявления ХРИ сопровождаются значительным возрастанием синтеза аутоАТ к MAG, участвующих в процессах нейродегенерации. При этом у пациентов с преобладанием когнитивных нарушений выявлены более высокие уровни АТ, по сравнению с пациентами с преобладанием астенических расстройств. Полученные данные согласуются с ранее выполненными исследованиями [1], свидетельствующими о нарушении баланса CD_4 -лимфоцитов (Th_1/Th_2) у больных с нейроинтоксикацией в сторону пролиферации клонов типа Th_1 , обуславливающих формирование клеток-эффекторов гиперчувствительности замедленного типа к антигенам мозга и появление АТ к мозгоспецифическим белкам. В связи с этим есть основание считать, что определение уровней аутоантител к MAG может являться одним из информативных показателей выраженности аутоиммунных процессов у пациентов с хронической ртутной интоксикацией. Изменение уровней аутоантител может иметь патогенетическое либо саногенетическое значение, а также играть роль свидетеля органического поражения нервной системы, учитывая результаты клинических исследований, согласно которым наличие эквивалентных дипольных

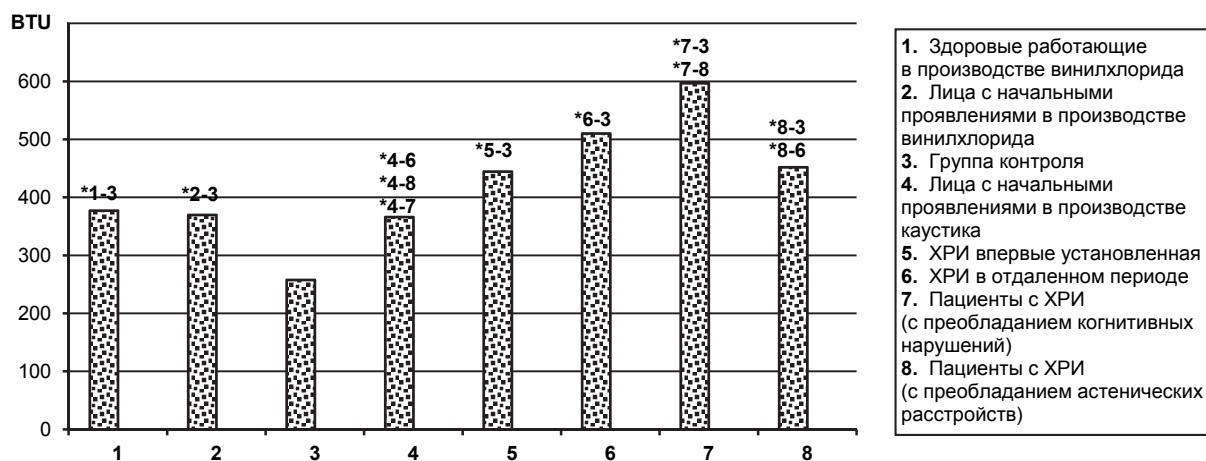


Рис. 1. Уровни аутоантител к миелин-ассоциированному гликопротеину у работающих в контакте с различными нейротоксикантами: * – различия по критерию Манна – Уитни достоверны при $p < 0,05$.

Таблица 1

Частота выявления антител к нейрональным антигенам у работающих в контакте с различными нейротоксикантами

Специфические антитела	Работающие в контакте с			
	парами металлической ртути		хлорированными углеводородами	
	Практически здоровые (n = 16)	С начальными проявлениями нейроинтоксикации (n = 29)	Практически здоровые (n = 9)	С начальными проявлениями нейроинтоксикации (n = 35)
Только к клеткам Пуркинье	37,5 ± 12,1* ¹⁻³	44 ± 9,2* ²⁻⁴	11,1 ± 10,5	20 ± 6,8* ⁴⁻²
К нейронам мозжечка (клеткам Пуркинье + клеткам зернистого слоя)	12,5 ± 8,3	16 ± 6,8	11,1 ± 10,5	0

Примечание: * – различия по критерию Манна – Уитни достоверны при $p < 0,05$.

источников активности ЭЭГ в зонах мозжечка было характерно для всех этапов патологического процесса при ртутной интоксикации [5]. Интересным, на наш взгляд, являлось выявление специфических АТ к нейрональным белкам (табл. 1).

Представленные в таблице данные демонстрируют различия в частоте выявления антител к нейронам мозжечка, а именно к клеткам Пуркинье, среди здоровых работающих при воздействии ртути и хлорированных углеводов. У здоровых работающих и лиц с начальными проявлениями нейроинтоксикации при воздействии паров металлической ртути повышенные уровни АТ к клеткам Пуркинье зарегистрированы более чем в 2 раза чаще, чем при воздействии хлорированных углеводов.

Таким образом, установленные различия в интенсивности аутоиммунных реакций у работников, индуцированных воздействием ртути и винилхлорида (наиболее выраженные при воздействии ртути), по-видимому, свидетельствуют о различных механизмах, лежащих в основе развития нейроинтоксикации. Наши результаты согласуются с данными исследований, доказывающих как саногенетическую, так и патогенетическую роль нейроспецифических иммунных изменений в развитии нарушений деятельности мозга. Не исключено, что именно нейроаутоиммунный процесс является одним из наиболее важных звеньев патогенеза хронической ртутной интоксикации. Определение нейрональных антител может не только служить диагностическим признаком развития патологического процесса в нервной ткани, но и свидетельствовать о необходимости проведения профилактики и реабилитации работающих в контакте с нейротоксикантами.

Сведения об авторах

Бодиенкова Галина Михайловна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией иммунологии ФБГУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: 8 (3955) 55-75-66, 8 (3955) 55-40-92; e-mail: immun11@yandex.ru, imt@irmail.ru).

Боклаженко Елена Валерьевна – кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории иммунологии ФБГУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН

ЛИТЕРАТУРА

1. Бодиенкова Г.М. Роль аутоиммунного компонента в формировании патологии нервной системы у ликвидаторов пожара на экологически опасных производствах // Журнал неврологии и психиатрии. – 2001. – № 5. – С. 62–63.
2. Бодиенкова Г.М., Колесникова Л.И., Тимофеева С.С. Иммунореактивность населения и качество окружающей среды Прибайкалья. – Иркутск, 2006. – 222 с.
3. Добродеева Л.К. Синькова Л.В., Лютфалиева Г.Т. и др. Содержание аутоантител у практически здоровых людей // Физиология человека. – 2006. – Т. 32, № 1. – С. 99–107.
4. Крыжановский Г.Н. Нейроиммунопатология // Аллергология и иммунология. – 2004. – № 1. – С. 191.
5. Катаманова Е.В. Нарушения функциональной активности мозга при профессиональном воздействии нейротоксикантов: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Иркутск, 2012. – 46 с.
6. Лютфалиева Г.Е., Добродеева Л.К. Аутоантитела: физиологическое значение в регуляции гомеостаза // Экология человека. – 2007. – № 8. – С. 38–42.
7. Полетаев А.Б. Новые подходы к раннему выявлению патологических изменений в организме человека: Методические рекомендации для врачей. – М., 2011. – С. 64.
8. Grabar P. Hypothesis. Auto- antibodies and immunological theories: an analytical review // Clin. Immunol. Immunopathol. – 1975. – Vol. 4. – P. 453–466.
9. Rodman T., Stephen E., Sullivan J.J., Winston R. Innate natural antibodies. Primary roles indicated by specific epitopes // Hum. Immunol. – 1997. – Vol. 55, N 2. – P. 87–95.

О.М. Гергет ¹, Д.В. Девятых ¹, И.В. Михаленко ²

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ИШЕМИЧЕСКИХ И ГЕМОМРАГИЧЕСКИХ ПЕРИНАТАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ЦНС У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ РАЗЛИЧНОГО СРОКА ГЕСТАЦИИ

¹ ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (Томск)² ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Томск)

Статья посвящена исследованиям в области медицины, неонатологии и детской неврологии. В структуре причин детской инвалидности первое место принадлежит болезням нервной системы. Среди перинатальных поражений головного мозга ведущее место занимает цереброваскулярная патология. Одной из основных причин развития геморрагических и ишемических поражений головного мозга являются нарушения церебральной гемодинамики. Однако не существует единой точки зрения на процессы, лежащие в основе развития ишемических поражений головного мозга и внутричерепных кровоизлияний у недоношенных новорожденных. В статье показана необходимость иммунобиохимического определения нейроспецифических белков в динамике неонатального периода. Белки, а именно нейроспецифическая енолаза, нейротропный фактор роста нервов, васкулоэндотелиальный ростовой фактор, позволяют находить более ранние патоморфологические нарушения, что является выгодным преимуществом, по сравнению с широко используемыми клинико-инструментальными и лабораторными методами обследования, позволяющими определить локализацию и обширность поражения головного мозга.

Обсуждается необходимость создания многофункциональной модели, ориентированной на исследование особенностей организма ребенка: начиная с поиска закономерностей в сложных процессах, обусловленных влиянием внутренних и внешних факторов на функциональное состояние организма с учетом его индивидуальных особенностей, и заканчивая решением задач дифференциальной диагностики.

В качестве математических моделей и алгоритмов обработки данных авторы использовали искусственные нейронные сети. Данные алгоритмы используются при отсутствии четкой системы решающих правил, медицинской диагностики ишемических и геморрагических перинатальных поражений ЦНС у новорожденных. Статья описывает результаты исследования нейросетевых алгоритмов для повышения точности и информативности дифференциальной диагностики ишемического или геморрагического перинатального поражения центральной нервной системы у новорожденных детей различного срока гестации.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети, поражения головного мозга в неонатальном периоде, васкулоэндотелиальный фактор роста (VEGF), нейроспецифическая енолаза (NSE), специфический мозговой нейротрофический фактор

USE OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR DIFFERENTIATED DIAGNOSTICS OF ISCHEMIC AND HEMORRHAGIC PERINATAL AFFECTIONS OF CENTRAL NEURAL SYSTEM IN NEWBORNS OF DIFFERENT TERMS OF GESTATION

О.М. Gerget ¹, D.V. Devyatykh ¹, I.V. Mikhlenko ²¹ National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk² Siberian State Medical University, Tomsk

The article describes neonatal and pediatric neurology researching. Among the causes of childhood disability first place belongs to diseases of the nervous system. Among perinatal brain damage leading place is occupied by cerebrovascular pathology. One of the main causes of hemorrhagic and ischemic brain damage is impaired cerebral hemodynamics. However there is no single point of view on the processes underlying the development of ischemic brain lesions and intracranial hemorrhage in premature infants.

It reveals necessity of immunobiochemical neurospecific proteins defining during neonatal period. Proteins, namely neurospecific enolase, a neurotrophic factor of nerve growth, vascular endothelial growth factor, allow early finding of pathological disorder. What is a profitable advantage compared to the widely used clinical and instrumental examination and laboratory methods to assist in determining location and extent of the brain.

Articleshows importance for a multifunction-oriented model of studying peculiarities of the child, starting with finding patterns in complex processes, due to the influence of internal and external factors on the functional state of the organism based on its individual characteristics, and ending with the solution of problems of differential diagnosis. Thus enabling to seek for hidden dependencies in complex processes conditioned by internal and external factors, leading us to performing differential diagnosis.

As for mathematical models and data processing algorithms, the authors used an artificial neural network. These algorithms are used when there is no a precise decision-makingsystem. The medical diagnosis of ischemic and hemorrhagic perinatal central nervous system lesions of newborns maybe added in the list problems to be solved by artificial neural networks. The paper gives valuable information aboutinvestigating child's body properties with neural networks algorithms. Results of applying these algorithms are aimed to increase accuracy of differential diagnosis of ischemic or hemorrhagic perinatal damage to the central nervous system in newborns of different gestational ages are presented.

Key words: artificial neural network, neonatal brain damage, vascular endothelial growth factor, neuron specific enolase, brain-derived neurotrophic factor

ВВЕДЕНИЕ

Перинатальное поражение центральной нервной системы (ЦНС) занимает одно из ведущих мест в

структуре заболеваемости и смертности недоношенных детей, несмотря на совершенствование методов выхаживания, развитие реанимационной службы и

интенсивной терапии в перинатальной медицине [2, 3]. Отсутствие золотого стандарта диагностики перинатальных поражений центральной нервной системы вынуждает использовать широчайший комплекс различных методов диагностики, которые не всегда дают возможность получить исчерпывающую информацию, необходимую для оценки степени тяжести повреждений органов-мишеней у новорожденных для определения последующей стратегии терапии и реабилитации. Создание новой отрасли – перинатальной технологии, освоение множества новых методик, связанных с выхаживанием детей с низкой массой тела (НМТ), очень низкой массой тела (ОНМТ) и экстремально низкой массой тела (ЭНМТ), предполагает поиск дополнительных диагностических критерии постановки диагноза для оказания своевременной специализированной медицинской помощи. В связи с вышеизложенным перспективным для безотлагательной комплексной оценки состояния органов-мишеней, учитывая ургентность ситуации и критическое состояние новорожденного пациента, являются оценка содержания нейроспецифических белков (нейроспецифическая енолаза (NSE), нейротропный фактор роста нервов (BDNF), васкулоэндотелиальный ростовой фактор (VEGF), позволяющие анализировать направленность метаболизма в ткани нервной системы как для осуществления верификации патологической фазы и прогноза течения заболевания, формирования осложнений в остром периоде, так и для прогнозирования исходов в катамнезе патологических состояний.

В настоящее время для оценки тяжести поражения головного мозга в неонатальном периоде широко используются клинко-инструментальные и лабораторные методы обследования, позволяющие определить локализацию и обширность поражения головного мозга. Однако эти методы диагностики не дают информации о более ранних патоморфологических нарушениях, возникающих под действием гипоксии-ишемии на уровне нервной ткани [1, 2, 3].

НЕЙРОСПЕЦИФИЧЕСКИЕ БЕЛКИ

Приоритетным направлением в изучении патогенетического механизма нейрональной ишемии, некротических и апоптотических изменений является биохимическое определение нейроспецифических белков (НСБ), нейротрофических факторов (НТФ) в различных биологических жидкостях (кровь, ликвор) [3, 4, 6]. Нейроспецифические белки (НСБ) являются структурными компонентами клеток нервной ткани, выполняя специфические для ЦНС функции (ферментные, рецепторные, регуляторные, транспортные, модульные и др.), НСБ синтезируются клетками нервной ткани, и при нарушении резистентности гематоэнцефалического барьера они могут элиминироваться в кровь, порой в высоких концентрациях. Согласно англоязычным источникам, перинатальные поражения являются этиологическим мультифакторным заболеванием, ключевую роль в котором играет транзиторная активация генов, кодирующих факторы транскрипции (c-fos и c-jun), возникающая в первые несколько минут от

начала гипоксического процесса и запускающая вторую волну экспрессии генов белков теплового шока (HSP70 и HSP72), нарастающую в течение первых 1–2 ч заболевания и снижающуюся в 1–2-й день. Через 12–24 ч от начала ишемии высвобождается третья волна цитокинов и хемокинов (интерлейкина-1 (ИЛ-1), ИЛ-6, ИЛ-8, фактора некроза опухоли α). Сосудистый эндотелиальный фактор роста (VEGF) усиливает отек вещества мозга в острой фазе ишемии и отвечает за сосудистое ремоделирование в его поздней стадии. Нейротрофический фактор роста, выделенный из головного мозга (BDNF), осуществляет запуск каскада защитно-трофических факторов нервной ткани, дифференцировку и выживаемость нервной ткани в условиях гипоксии. Нейроспецифическая енолаза (NSE) – это наиболее изученный в биохимическом плане белок, являющийся основным стандартом определения нейрональной гибели. Количество данного белка нарастает параллельно с функциональным созреванием нейронов в процессе онтогенеза мозга человека, и в процессе гипоксии-ишемии уровень NSE указывает на степень поражения высокодифференцированной нервной ткани, тяжесть нейронального дефекта.

На сегодняшний день доказано, что каждая перинатальная патология у детей имеет свой патобиохимический статус, отражающий фон, на котором протекает данное заболевание, и участие отдельных тканеспецифических белков в патогенетическом процессе [4]. При перинатальной патологии в зависимости от степени тяжести основного заболевания и гестационного возраста новорожденного происходит формирование целого каскада патобиохимических процессов, которые специфичны и избирательны для каждого новорожденного в данный момент времени. В связи с этим актуальным является процесс поиска закономерностей в сложных процессах, обусловленных влиянием внутренних и внешних факторов на функциональное состояние организма с учетом его индивидуальных особенностей. Оказание своевременной высокотехнологичной помощи может предотвратить развитие инвалидизирующей патологии и снизить затраты на выхаживание и реабилитацию новорожденных детей, перенесших критические состояния в неонатальном периоде.

С этих позиций, несомненно, актуальным является поиск новых диагностических критериев, помогающих осуществить дифференциальную диагностику ишемического или геморрагического перинатального поражения ЦНС с целью адекватного и своевременного терапевтического вмешательства в патологический процесс, когда лечение приходится на фазу обратимых нарушений.

Для построения математической модели дифференциальной диагностики ишемических и геморрагических перинатальных поражений ЦНС у новорожденных детей различного срока гестации использовали искусственную нейронную сеть, обладающую следующими параметрами: количество слоев – 3; количество нейронов во входном слое – 5, в скрытом – 10, в выходном слое – 2. Нейроны скрытого и выходного слоев обладали активационной

функцией гиперболического тангенса. Обучение сети проводилось методом сопряженных градиентов.

Для создания диагностической модели была взяты три нейроспецифических белка сыворотки крови: васкулоэндотелиальный фактор роста (VEGF), нейроспецифическая енолаза (NSE), специфический мозговой нейротрофический фактор (BDNF) на 5–7-е сутки. В качестве разделения на группы использовали признак регрессивного или прогрессивного течения заболевания.

По нашему мнению, гестационный возраст необходим для учета (гестационных) возрастных морфофункциональных особенностей сосудов паренхимы головного мозга новорожденного. Васкулоэндотелиальный фактор роста (VEGF) оказывает влияние на формирование постгипоксических структурных изменений головного мозга новорожденного и синергически тесно связан с нейротрофическими факторами, являясь ингибитором процессов апоптоза, имеющих важное значение при поражении центральной нервной системы. Нейроспецифическая енолаза (NSE) – нейроспецифический маркер нейродегенеративного процесса, указывающий на степень тяжести поражения дифференцированных нейронов и нарушение общей целостности ГЭБ. Нейротрофический фактор роста, выделенный из головного мозга (BDNF), в период развития участвует в дифференцировке нейронов, созревании, выживании и формировании синапсов. Считается, что нейротропный фактор роста нервов (BDNF) реализует свое действие как непосредственно, так и через генетические механизмы торможения апоптоза, указывая на формирующиеся очаги повреждения.

ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Математическая модель описывает работу уже обученной нейронной сети, осуществляя прямое распространение сигнала.

$$S_j^1 = \sum_{i=1} W_{ij}^1 x_i + W_0^1, \quad (1)$$

$$u_j = \frac{2}{1 + e^{-2S_j^1}} - 1, j = 1, \dots, n \quad (2)$$

$$S_l^2 = \sum_{i=1}^n W_{ij}^2 u_i + W_0^2 \quad (3)$$

$$y_l = \frac{2}{1 + e^{-2S_l^2}} - 1, l = 1, \dots, k \quad (4)$$

В данной математической модели:

m – размерность входного образа (количество признаков; в нашем случае $m = 5$);

x_i – внешний сигнал, поступающий на i -й нейрон входного слоя;

W_{ij}^1, W_{ij}^2 – матрица весовых коэффициентов нейронной сети;

W_0^1, W_0^2 – матрицы смещений;

j – номер нейрона скрытого слоя;

u_j – сигнал, вырабатываемый j -м нейроном скрытого слоя;

l – номер нейрона выходного слоя.

Верхние индексы обозначают номер слоя нейронной сети.

Нейросетевые алгоритмы обработки данных позволили создать математическую модель, имеющую значимость для диагностики тяжелого перинатального поражения ЦНС у новорожденных различного гестационного возраста в неонатальном периоде.

Работа нейронной сети делится на 2 этапа. Первый – обучение. Искусственная нейронная сеть, как и биологическая, состоит из связанных между собой нейронов. Связь между нейронами осуществляется через дендриты и аксоны: через дендриты нейрон получает входные сигналы, на основе входных сигналов через аксон нейрон посылает выходной сигнал нейронам следующего слоя. Особенность искусственных нейронных сетей состоит в том, что у дендритов нейрона имеются весовые коэффициенты, которые усиливают или ослабляют входной сигнал нейрона. Суть процесса обучения нейрона сети состоит в нахождении таких коэффициентов, при которых ошибка работы сети минимальна. Второй этап – тестирование. На данном этапе веса нейронной сети остаются неизменными, и суть данного метода состоит в нахождении ошибки уже обученной нейронной сети при работе с тестирующей выборкой.

Выборка включает в себя 168 детей, каждый из которых описывается в математической модели двумя векторами. Первый – входной, содержит показатели ФРН, ВЕГФ, НСЕ на 5–7-е сутки, а также срок гестации. Второй вектор – выходной, принимает значение (1;0). Значение «0» указывает на то, что ребенок принадлежит к контрольной группе (здоровые дети), значение «1» – на наличие поражения нервной системы. В контрольную группу вошли 64 ребенка, в группу больных детей – 104 человека.

Нейросетевые алгоритмы были реализованы в среде MATLABNeuralNetworkToolBox.

Дифференциальная диагностика ишемических и геморрагических перинатальных поражений ЦНС у новорожденных детей различного срока гестации включает в себя 2 задачи:

Таблица 1

Результаты обучения и тестирование нейронной сети

Тип задачи	Объем выборки, детей	Обучение	Тест	Чувствит.	Специф.
Больной – здоровый	168	100 %	95,2 %	92,3 %	100 %
Степень тяжести (для первого набора выходных данных)	104	86,5 %	80,8 %	87,1 %	80,2 %
Степень тяжести (для второго набора выходных данных)	104	95,6 %	83,9 %	92,8 %	95,9 %

1. Определение принадлежности ребенка к контрольной группе или группе больных.

2. Выявление степени тяжести заболевания: перивентрикулярный отёк или кровоизлияние (в случае, если ребенок отнесен к группе больных).

Было создано и обучено 2 нейронных сети, каждая из которых выполняла одну из вышеописанных задач. Результаты представлены в таблице 1.

Так как классификация больных является диагностической задачей, то, помимо оценки точности обучения и тестирования, приведены оценки чувствительности и специфичности метода.

При решении задачи определения принадлежности ребенка к группе здоровых или больных были достигнуты высокие результаты по всем способам оценки метода.

Задача определения степени тяжести заболевания у детей была решена для двух случаев.

В первом случае определение степени тяжести предполагало разделение детей по следующему принципу: дети с перивентрикулярным отёком были отнесены к одному классу, те, у кого было диагностировано перивентрикулярное кровоизлияние, были отнесены ко второму классу (в случае наличия как кровоизлияния, так и отёка, ребенок относился во второй класс).

Во втором случае к первому классу были отнесены дети, у которых диагностировано перивентрикулярное кровоизлияние первой степени тяжести, а ко второму – дети с перивентрикулярным кровоизлиянием 2–3–4-й степеней тяжести. Данное разделение больных более точно воплощает в себе требования к методу, предъявляемые медиками, так как наибольшую опасность для здоровья представляет именно перивентрикулярное кровоизлияние 2–3–4-й степеней тяжести.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 12-06-012057 и по заказу ГУ «Комитет науки Министерства образования и на-

уки Республики Казахстан» в рамках выполнения государственного договора по программе «Грантовое финансирование научных исследований».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Принятие решения на основе нейронных сетей апробировано на тестовых примерах при задании разных значений информативных признаков и при использовании разных активационных функций. Практическая апробация предложенных методов на реальных данных показала, что качество решения удовлетворяет требованиям практического врача. Данная модель позволяет, оценив опыт квалифицированных специалистов-экспертов, выдать рекомендации для проведения дополнительного обследования состояние здоровья ребенка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барашнев Ю.И. Перинатальная неврология. – М.: Триада-Х, 2001. – 640 с.
2. Володин Н.Н. Национальное руководство по неонатологии. – М.: Геотар-Медицина, 2007. – 848 с.
3. Володин Н.Н. Перинатальная неврология – проблемы и пути решения // Ж. неврологии и психиатрии. – 2009. – № 10. – С. 4–8.
4. Голосная Г.С. Роль ингибиторов апоптоза в диагностике и прогнозировании исходов перинатальных гипоксических поражений головного мозга у новорожденных // Педиатрия. – М., 2005. – № 3. – С. 30–35.
5. Хайкин С. Нейронные сети полный курс. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2006. – 1104 с.
6. Шляхто Е.В., Баранцевич Е.Р., Щербак Н.С., Галагудза М.М. Молекулярные механизмы формирования ишемической толерантности головного мозга // Вестн. РАМН. – 2012. – № 6. – С. 42–50.
7. Kawamoto A., Kawata H., Akai Y. et al. Serum levels of VEGF and basic FGF in the subacute phase of myocardial infarction // Int. J. Cardiol. – 1998. – Vol. 67. – P. 47–54.

Сведения об авторах

Гергет Ольга Михайловна – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (634050, г. Томск, пр-т Ленина, 30; тел.: 8 (3822) 67-03-57; e-mail: olgagerget@mail.ru)

Девятых Дмитрий Владимирович – аспирант кафедры прикладной математики института кибернетики ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (тел.: 8 (3822) 42-61-00; e-mail: ddv.edu@gmail.com)

Михайленко Ирина Владимировна – врач-неонатолог, старший научный сотрудник ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (e-mail: Mihalenko.irina@yandex.ru)

Е.В. Катаманова ¹, О.И. Шевченко ¹, В.П. Касьяновская ¹, О.Л. Лахман ^{1, 3},
К.М. Проскоков ², Э.Б. Задорожных ²

ВОЗМОЖНОСТИ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО И НЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ГЕНЕЗА

¹ ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Иркутск)

² ОГУЗ «Ангарская областная психиатрическая больница» (Ангарск)

³ ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования»
Минздрава России (Иркутск)

В процессе обследования больных с хронической ртутной интоксикацией, дисциркуляторной энцефалопатией и хроническим алкоголизмом изучали диагностические возможности нейрофизиологического метода исследования для выявления нарушений биоэлектрической активности, указывающих на органическое поражение головного мозга при энцефалопатии профессионального и непрофессионального генеза. Объектом исследования явились 36 больных в отдалённом периоде хронической ртутной интоксикации (ХРИ), работавших на химическом предприятии в цехе по производству каустической соды и хлора методом ртутного электролиза (I группа). Средний возраст пациентов группы составил $50,8 \pm 6,0$ лет, средний стаж – $14,7 \pm 1,05$ лет. Вторая группа представлена 30 больными с дисциркуляторной энцефалопатией (ДЭ) (средний возраст – $50,8 \pm 5,2$ лет). В третью группу вошли 30 человек с хроническим алкоголизмом (средний стаж алкоголизации – $16,7 \pm 2,1$ лет, средний возраст – $47,5 \pm 6,6$ лет). Контрольная группа представлена 30 практически здоровыми мужчинами (средний возраст – $47,2 \pm 4,7$ лет, средний общий трудовой стаж – $14,2 \pm 1,2$ лет), не имеющих в профессиональном маршруте контакта с вредными веществами (IV группа). Обследованные всех групп были лицами мужского пола. Комплексный анализ представленных нейрофизиологических показателей позволяет определить выраженность мозговой дефицитности, оценить специфичность выявленных нарушений при энцефалопатиях различного генеза. Независимо от этиологического фактора при энцефалопатиях наблюдалось многоочаговое поражение головного мозга. Общим признаком явилось наличие эквивалентных источников патологической активности в области дисцефальных структур, клинически характеризующейся эмоциональными и когнитивными расстройствами. Спецификой для ртутной энцефалопатии являлось поражение мозолистого тела, что подтверждало наличие выраженных депрессивных реакций. Для алкогольной энцефалопатии характерным отличием служило более частое наличие очагов патологической активности в области мозжечка, клинически сопровождающееся мозжечковыми расстройствами. Для дисциркуляторной энцефалопатии наиболее типичным источником патологической активности служили височные отделы мозга.

Ключевые слова: профессиональное заболевание, когнитивные расстройства, хроническая ртутная интоксикация, алкогольная энцефалопатия, дисциркуляторная энцефалопатия

POSSIBILITIES OF NEUROPHYSIOLOGICAL METHODS OF STUDY IN ENCEPHALOPATHY OF OCCUPATIONAL AND NON-OCCUPATIONAL GENESIS

E.V. Katamanova ¹, O.I. Shevchenko ¹, V.P. Kasyanovskaya ¹, O.L. Lakhman ^{1, 3},
K.M. Proskokov ², E.B. Zadorozhnykh ²

¹ Eastern-Siberian Scientific Center of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk

² Angarsk Regional Psychiatric Hospital, Angarsk

³ Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk

The diagnostic possibilities of the neurophysiological study methods were studied in the process of examining the patients with chronic mercury intoxication, discirculatory encephalopathy and chronic alcoholism to reveal the disorders of the bioelectrical activity, indicating the organic brain injury in the encephalopathy of the occupational and non-occupational genesis. 36 patients with the postponed chronic mercury intoxication (CMI) working at the chemical enterprise in shop on manufacture soda and chlorine a method mercury electrolyses (group I) were chosen for study. The average age of the patients in this group was $50,8 \pm 6,0$, average work period – $14,7 \pm 1,05$ years. The second group consisted of 30 patients with discirculatory encephalopathy (DE) (average age – $50,8 \pm 5,2$ years old). The third group consisted of 30 persons with chronic alcoholism (average time period of the alcoholization was $16,7 \pm 2,1$ years, average age – $47,5 \pm 6,6$ years old). The control group consisted of 30 practically healthy men (average age – $50,8 \pm 5,2$ years old, average total working period – $14,2 \pm 1,2$ years) who were not occupationally exposed to the harmful substances (group IV). The persons examined in all the groups were males. The complex analysis of the available neurophysiological indices allowed to reveal the expression of the brain deficiency, to assess the specificity of the disorders revealed in the encephalopathies of different genesis.

The multinidus brain injuries were revealed indigently of the etiological factor in encephalopathies. The presence of the equivalent sources of pathological activity in the field of the dyencephalic structures which may be clinically characterized by the emotional and cognitive disorders was found to be a common sing.

The injury of the corny body was considered as the specific character for mercury-induced encephalopathy evidenced by the presence of the expressed depressive responses. More frequent presence of the pathological nidus activity in the cerebellar field which were clinically followed by the cerebellar disorders were presented as the characteristic difference for alcohol encephalopathy. The temporal brain regions were considered as the more typical source of the pathological activity in the discirculatory encephalopathy.

Key words: occupational disease, cognitive disorders, chronic mercury intoxication, alcohol encephalopathy, discirculatory encephalopathy

В настоящее время ртутное загрязнение – это серьезная проблема для окружающей среды во всем мире. Ртуть и ее неорганические соединения как химические загрязнители воздуха рабочей зоны относятся к веществам 1-го класса опасности (чрезвычайно опасные вещества) [1, 2, 14]. Чувствительность клеток к токсическому действию ртути различна. Наиболее выраженный эффект наблюдается в клетках ЦНС. Биологическое время полупребывания ртути в мозге – 230 дней, а мозг – основной объект «ртутной атаки» [12]. Кумуляция ртути в ткани головного мозга объясняет те поражения нервной системы при ртутной интоксикации у людей, которые проявляются спустя несколько лет после прекращения экспозиции. Поэтому для ртути как нейротоксического яда критерием вредности будет материальное накопление ее в ткани головного мозга [7, 12].

Органическая стадия нейроинтоксикации представляет собой поражение головного мозга дегенеративного характера и обозначается термином «токсическая энцефалопатия». Основными методами диагностики энцефалопатии различного генеза являются психологические, нейрофизиологические и нейровизуализационные методы. Работы по нейропсихологическим исследованиям отмечают, что энцефалопатия ртутного генеза отличается от алкогольной энцефалопатии более высоким уровнем личностной, реактивной тревожности и депрессии, более выраженным снижением концентрации внимания, темпа психомоторной деятельности, что говорит о повреждении головного мозга в области мозолистого тела и гиппокампа. Дисциркуляторная энцефалопатия сопровождается нарушением категорийного мышления и динамического праксиса. При токсической энцефалопатии, в отличие от дисциркуляторной, выявляется изменение параметров когнитивных вызванных потенциалов, более выраженное нарушение долговременной памяти, высокие уровни депрессии и нарушение пространственного праксиса [4, 5, 6].

О.Л. Лахман с соавт. (2008) констатировал высокую информативность нейрофизиологических методов и компьютерной томографии в диагностике поражения ЦНС у больных в отдаленном периоде хронической ртутной интоксикации (ХРИ). При проведении электроэнцефалографии преобладали диффузные изменения с формированием очагов патологической активности; часто регистрировалась пароксизмальная активность (87 %). При регистрации зрительных вызванных потенциалов выявлено удлинение латентности Р200, что свидетельствовало об ухудшении когнитивных функций [8, 9].

Изменения электроэнцефалографии не специфичны для ДЭ. По мере прогрессирования сосудистой мозговой недостаточности наблюдалась определенная тенденция изменений биоэлектрической активности мозга, заключающаяся в прогрессирующем снижении представленности альфа-ритма, нарастании доли медленной тета- и дельта-активности, акцентуации межполушарной асимметрии, снижении реактивности ЭЭГ на звуковую и световую стимуляцию [3].

Электроэнцефалографические исследования с использованием метода вызванных потенциалов

показали, что больные, страдающие хроническим алкоголизмом, испытывают трудности в дифференцировке стимулов [3]. С помощью этого метода было установлено, что на фоне алкогольного абстинентного синдрома гипервозбудимость центральной нервной системы выражается в ускоренном появлении (снижение латентности) и высокой амплитуде вызванного потенциала. Через три недели после купирования абстинентного алкогольного синдрома отмечалось повышение латентности и снижение амплитуды вызванного потенциала. У больных алкоголизмом также имело место запаздывание появления волны Р 300 на зрительные стимулы, по сравнению со здоровыми добровольцами, что свидетельствует о нарушении переработки информации в мозге [11].

Результаты исследования с помощью рентгеновской компьютерной томографии свидетельствуют о снижении скорости и объема мозгового кровотока, увеличении времени достижения максимальной концентрации контрастного вещества в области белого вещества перивентрикулярного пространства у больных с токсической (ртутной) энцефалопатией [7]. По данным Н.В. Верещагина с соавт. (1986), Р.Н. Коновалова (2007), ведущим патогенетическим фактором при дисциркуляторных энцефалопатиях является поражение, в первую очередь, микроциркуляторного русла, что при компьютерной томографии находит отражение в появлении видимых зон лейкоареоза и (или) очаговом снижении денситометрических показателей в перивентрикулярных пространствах, базальных ядрах, подкорковых структурах, субкортикальных отделах, а также в увеличении размеров желудочковой системы и расширении субарахноидальных пространств.

Несмотря на обширный материал по изучению влияния ртути на ЦНС, остаются неясными дифференциально-диагностические критерии токсической, дисциркуляторной и алкогольной энцефалопатии.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Выявление диагностических возможностей нейрофизиологических методов в клинике токсической, дисциркуляторной и алкогольной энцефалопатии для определения выраженности и специфики мозговой дефицитарности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Первую группу составили 36 больных в отдаленном периоде хронической ртутной интоксикации, работавших на химическом предприятии в цехе по производству каустической соды и хлора методом ртутного электролиза. Средний возраст пациентов этой группы составил $50,8 \pm 6,0$ лет, средний стаж работы в цехе $21,01 \pm 14,7 \pm 1,05$ лет. Вторую группу представляли 30 человек с дисциркуляторной энцефалопатией, средний возраст пациентов данной группы составлял $50,8 \pm 5,2$ лет. В третью группу вошли 30 человек с хроническим алкоголизмом, средний стаж алкоголизации – $16,7 \pm 2,1$ лет, средний возраст – $47,5 \pm 6,6$ лет.

Контрольную группу условно здоровых мужчин в количестве 30 человек составили лица репрезентативного возраста (средний возраст – $47,2 \pm 4,7$ лет) и общего трудового стажа ($14,2 \pm 1,2$ лет), не имеющие

в профессиональном маршруте контакта с вредными веществами. Обследованные всех групп были лицами мужского пола.

Компьютерная электроэнцефалография (КЭЭГ) и исследование Р300 проводились на многофункциональном компьютерном комплексе «НЕЙРОН-СПЕКТР-4» по стандартной методике [3]. Статистический анализ осуществлялся с использованием пакета прикладных программ STATISTICA 6.0 в среде Windows [10].

В соответствии с требованиями Комитета по биомедицинской этике, обследование проведено только с письменного информированного согласия пациентов, работа не ущемляла права и не подвергала опасности благополучие субъектов исследования в соответствии с требованиями биомедицинской этики, утвержденными Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2000).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первая группа состояла из 36 больных в отдаленном периоде профессиональной хронической ртутной интоксикации различной степени выраженности. Данную группу в основном представляли пациенты со II стадией заболевания, которая была зарегистрирована в 86,1 ± 9,3 % случаев, I стадия – в 8,3 ± 2,9 % случаев, III стадия – в 5,6 ± 2,4 % случаев. При этом диагноз токсической энцефалопатии был установлен в 75,0 ± 8,7 % случаев, энцефалопатия сочетанного (сосудистого и токсического) генеза – в 13,9 ± 3,7 % случаев. Встречаемость органического расстройства личности составила 58,3 ± 7,6 %, когнитивных нарушений – 94,4 ± 9,7 % случаев. Астеническое (эмоционально-лабильное) расстройство было выявлено в 13,9 ± 3,7 % случаев, синдром вегетативной дисфункции – в 52,8 ± 7,3 % случаев, дрожательный гиперкинез – у 19,4 ± 4,7 % пациентов, полиневропатия конечностей – у 5,6 ± 2,4 %, вестибуло-координаторные нарушения – у 30,6 ± 5,5 %, пирамидный синдром – у 5,6 ± 2,6 %, эпилептиформный синдром – у 13,9 ± 3,7 % пациентов.

Во II группе, у 30 больных с дисциркуляторной энцефалопатией в 100 ± 10 % выявлялась очаговая церебральная симптоматика. У всех пациентов диагностировались мнестико-интеллектуальные нарушения различной степени выраженности. У 3 пациентов (10 ± 3,2 %) определялась легкая, у 27 пациентов (90 ± 9,5 %) – умеренная степень снижения памяти, не достигающая степени деменции. Мозжечково-вестибулярные нарушения наблюдались у 80 ± 8,9 %, паркинсоновский синдром – у 13,3 ± 3,6 %, пирамидный гемипарез – у 3,3 ± 1,8 % и псевдобульбарный синдром – у 3,3 ± 1,8 %.

У пациентов III группы, страдающих хроническим алкоголизмом, хроническая алкогольная энцефалопатия диагностировалась у 90,0 ± 9,5 %, клинически проявляющаяся в виде рассеянной неврологической симптоматики, психовегетативных расстройств, нарушения цикла «сон – бодрствование», когнитивных расстройствами. Среди пациентов данной группы у 83,3 ± 7,8 % наблюдались вегетативные расстройства, когнитивные нарушения – у 90,0 ± 9,5 %, эмоционально-волевые расстройства – у 100 ± 10 % обследованных. Полиневропатия конечностей была диагностирована в 63,3 ± 6,7 % случаев.

При качественном анализе ЭЭГ в группах пациентов с энцефалопатией различного генеза (I, II и III группы) наиболее выраженные изменения биоэлектрической активности мозга регистрировались в группе пациентов с алкогольной энцефалопатией. Степень изменения биоэлектрической активности мозга в группе с ХРИ в отдаленном периоде и группе с ДЭ была примерно одинаковой.

Выявленные изменения на ЭЭГ в группе пациентов с алкогольной энцефалопатией проявлялись более значительной представленностью патологических ритмов: Δ-ритма ($p < 0,05$), отражающего степень выраженности органического поражения мозга, и β₂-ритма ($p < 0,05$), подтверждающего эпилептиформную активность мозговых структур. Кроме того, значение индекса α-ритма было достоверно ниже двух других групп ($p < 0,05$) (табл. 1).

При анализе расположения очага патологической активности в I, II, III группах выявлено, что при хронической ртутной интоксикации преобладало расположение патологического фокуса в лобных отделах головного мозга, а при алкогольной энцефалопатии – в лобных и затылочно-теменных. Достоверно чаще наличие очага патологической активности в височных и затылочно-теменных отделах головного мозга по данным ЭЭГ регистрировалось в группе пациентов с дисциркуляторной (сосудистой) энцефалопатией (табл. 2).

Эпилептиформная активность, представленная комплексами «острая + медленная волна», комплексами острых или спайк-волн наблюдалась достоверно чаще в височных отделах головного мозга в группе пациентов с хронической ртутной интоксикацией. У больных с дисциркуляторной и алкогольной энцефалопатией пароксизмальная активность регистрировалась как в височных, так и затылочно-теменных

Таблица 1

Значения индексов ритмов ЭЭГ, Ме (Q1–Q3)

Группы	α-ритм	β ₁ -ритм	Δ-ритм	Θ-ритм	β ₂ -ритм	α/β
I группа (n = 31)	36,9 (8–64)	23,1 (8–34)	25,6 (9–34)**	10 (1–13)	1,9 (0–4)	0,9 (0,37–3,2)
II группа (n = 30)	27,8 (5–41)**	32,5 (15–51)	20,3 (11–26)	8,9 (2–10)	4,4 (0–7)**	0,8 (0,5–1,2)
III группа (n = 30)	15,5 (7,5–21,2)*:**	7,9 (4,2–8,7)*:**	56,4 (47,7–68,8)*:**	9,6 (7,5–10,7)	10 (3,8–14,4)*:**	1,7 (0,9–2,0)
Контрольная (n = 30)	48,3 (42–63)	25,1 (19–32)	14,5 (9–18)	8,2 (2–10)	1,2 (0–1,6)	2,0 (1,7–2,3)

Примечание: * – разница статистически достоверна при $p < 0,05$, по сравнению с I группой (критерий Манна – Уитни); ** – статистически достоверные различия, по сравнению с показателями контрольной группы при $p < 0,05$.

Таблица 2

Частота регистрации патологической и пароксизмальной активности по ЭЭГ в I, II и III группах на 100 обследованных (%)

Группы	Локализация очага патологической активности (%)			Локализация очага пароксизмальной активности (%)	
	Височные	Лобные	Затылочно-теменные	Височные	Затылочно-теменные
I группа (n = 31)	16,6 ± 3,5**	30,5 ± 4,8	19,3 ± 3,7	58,1 ± 7,1*	17,6 ± 3,5
II группа (n = 30)	23,3 ± 4,8**	23,3 ± 4,8	40 ± 6,4*;**	13,4 ± 3,6*;**	13,4 ± 3,6*
III группа (n = 30)	13,4 ± 3,6	23,3 ± 4,8	23,3 ± 4,8	23,3 ± 4,8	23,3 ± 4,8

Примечание: * – различия статистически достоверны при $p < 0,05$, по сравнению с I группой; * – различия статистически достоверны при $p < 0,05$, по сравнению с III группой.

отведениях (по 13,4 ± 3,6 % случаев в II группе и по 23,3 ± 4,8 % случаев в III группе) (табл. 2).

Анализ локализации эквивалентных дипольных источников патологической активности в группе с профессиональной хронической ртутной интоксикацией в отдаленном периоде выявил очаги в области диэнцефальных образований (таламус, гипоталамус) – 56,2 ± 5,6 %, мозолистого тела – 37,5 ± 4,2 %, гиппокампа – 31,2 ± 3,9 %, мозжечка – 25 ± 4,1 %, ствола мозга (средний мозг, мост) – 25 ± 4,1 %, правых височных отделов – 18,7 ± 3,1 %, подкорковых структур (поясная извилина, прозрачная перегородка) – 12,5 ± 2,7 % (табл. 3).

В группе пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией очаги дипольных источников патологической активности располагались в области височных отделов в 46,6 ± 4,7 % случаев, диэнцефальных отделов – у 36,6 ± 4,1 % лиц, в лобных областях – в 23,3 ± 3,9 % случаев, в подкорковых структурах – у 16,6 ± 3,5 % больных, в области мозжечка и ствола мозга – по 13,3 ± 3,1 % лиц, мозолистого тела – у 3,3 ± 1,2 % пациентов.

В группе пациентов с алкогольной энцефалопатией очаги дипольных источников патологической активности располагались в области диэнцефальных отделов и мозжечка – по 46,6 ± 4,7 % обследованных, височных и стволовых отделов мозга – по 20,0 ± 3,5 % лиц, подкорковых структур и мозолистого тела – по 13,3 ± 3,1 % пациентов, в лобных областях и в области гиппокампа – по 6,6 ± 1,7 % пациентов (табл. 3).

Таблица 3

Локализация эквивалентных источников патологической активности по ЭЭГ в I, II и III группах (%)

Область	I группа	II группа	III группа
Лобные доли	–	23,3 ± 3,9	6,6 ± 1,7
Височные доли	18,7 ± 3,1	46,6 ± 4,7*	20,0 ± 3,7**
Диэнцефальные структуры	56,2 ± 5,6	36,6 ± 4,1*	46,6 ± 4,7
Мозолистое тело	37,5 ± 4,2	3,3 ± 1,2*	13,3 ± 3,1***
Мозжечок	25,0 ± 4,1	13,3 ± 3,1	46,6 ± 4,7**
Стволовые структуры	25,0 ± 4,1	13,3 ± 3,1	20,0 ± 3,5
Подкорковые структуры	12,5 ± 2,7	16,6 ± 3,5	13,3 ± 3,1
Гиппокамп	31,2 ± 3,9	–	6,6 ± 1,7*

Примечание: * – различия статистически достоверны при $p < 0,05$, по сравнению с I группой; ** – различия статистически достоверны при $p < 0,05$, по сравнению со II группой; *** – различия статистически достоверны при $p < 0,05$, по сравнению с III группой

При сравнении показателей P300 в группах с энцефалопатией различного генеза (I, II и III группы) было отмечено достоверное увеличение латентности до 435,3 (375–496), 330,4 (321–337) и 335,5 (321–345) мс соответственно относительно контроля, а также снижение амплитуды до 1,7 (0,75–2,15), 1,7 (1–2) и 2,2 (1,7–2,9) мкВ соответственно, по сравнению с контрольной группой. Более выраженное изменение латентности P300 наблюдалось в группе пациентов с токсической (ртутной) энцефалопатией в отдаленном периоде (табл. 4).

Выявленные изменения показателей вызванных потенциалов подтверждают изменения со стороны его генерирующих отделов (гиппокамп, лобная доля, теменная область, таламус) у пациентов с ртутной интоксикацией и больных с дисциркуляторной и алкогольной энцефалопатией. Кроме того, данные изменения согласуются с выявленными когнитивными расстройствами у изучаемого контингента. При хронической ртутной интоксикации в отдаленном периоде изменения когнитивных вызванных потенциалов носят более выраженный характер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ ЭЭГ показал наиболее выраженные изменения биоэлектрической активности мозга в группе пациентов с алкогольной энцефалопатией, проявляющиеся преобладанием медленно-волновой активности Δ-диапазона, преимущественно в лобных и затылочно-теменных отделах мозга, а также эпилептиформного очага в височных и затылочно-теменных отведениях. Токсическая (ртутная) энцефалопатия проявлялась на ЭЭГ умеренными и выраженными общемозговыми изменениями биоэлектрической активности с преобладанием патологической медленноволновой активности (Δ-ритма) в лобных отделах мозга и эпилептиформного фокуса в височных отведениях. При дисциркуляторной энцефалопатии общемозговые изменения биоэлектрической активности мозга носили также умеренный или выраженный характер с преимущественной локализацией патологической медленноволновой активности в затылочно-теменных отделах головного мозга.

Кроме того, независимо от этиологического фактора, при энцефалопатиях наблюдалось многоочаговое поражение головного мозга. Общими признаками являлось наличие эквивалентных источников патологической активности в области диэнцефальных структур.

Таблица 4

Средние показатели латентности (мс) и амплитуды (мкВ) P300 у обследованных групп (Ме (Q1–Q3))

Группы	Латентность (мс)		Амплитуда (мкВ)	
	Слева	Справа	Слева	Справа
I группа (n = 31)	442,0 (382–496)**	438,0 (400–465)**	1,5 (0,7–2,0)**	2,2 (2–3)**
II группа (n = 30)	330,4 (321–337)*	340,5 (330–357)**	1,7 (1–2)**	1,5 (1–2)**
III группа (n = 30)	335,5 (321–345)*: **	355,5 (330–390)**	2,2 (1,7–2,9)*: **	2,4 (1,5–3,1)*
Контрольная группа (n = 30)	305,4 (270–315)	302,1 (270–316)	5,2 (4,5–6)	6,3 (5–7)

Примечание: * – статистически достоверные различия, по сравнению с показателями I группы, при $p < 0,05$; ** – статистически достоверные различия, по сравнению с показателями контрольной группы, при $p < 0,05$.

тур, клинически характеризующееся эмоциональными и когнитивными расстройствами. Спецификой для ртутной энцефалопатии являлось поражение мозолистого тела, что подтверждало наличие выраженных депрессивных реакций. Для алкогольной энцефалопатии характерным отличием служило более частое наличие очагов патологической активности в области мозжечка, клинически сопровождающееся мозжечковыми расстройствами. Для дисциркуляторной энцефалопатии наиболее типичным источником патологической активности служили височные отделы мозга.

ЛИТЕРАТУРА

- Ефимова Н.В., Рукавишников В.С. Медико-экологическая оценка ртутной опасности для населения Иркутской области // Гигиена и санитария. – 2001. – № 3. – С. 19–21.
- Ефимова Н.В., Безгодов И.В. Методические основы организации мониторинга за ртутной опасностью // Медицина труда и промышленная экология. – 2005. – № 12. – С. 18–22.
- Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии. – М.: МЕД пресс-информ, 2002. – С. 24–36.
- Катаманова Е.В., Шевченко О.И., Лахман О.Л. Некоторые итоги изучения нейropsychологических особенностей лиц, подвергавшихся хроническому воздействию ртути в условиях химического производства // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – № 1. – С. 19–23.
- Катаманова Е.В., Шевченко О.И., Лахман О.Л., Брежнева И.А. и др. Нарушения высших психических функций при энцефалопатии различного генеза // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 1 (83). – С. 26–31.
- Колесов В.Г., Лахман О.Л., Бенеманский Г.М., Бодиев Г.М. и др. Прогрессирующая токсическая энцефалопатия у пожарных // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 3. – С. 28–31.
- Красовский Г.Н., Юрасов О.И., Чарыев О.Г., Скрыпников А.И. и др. О распределении ртути и серебра в организме // Гигиена и санитария. – 1980. – № 1. – С. 69–71.
- Лахман О.Л., Катаманова Е.В., Русанова Д.В. и др. Клиника, диагностика нарушений в отдаленном периоде профессиональных нейроинтоксикаций: учеб. пос. – Иркутск: РИО ИГИУВа, 2010. – 72 с.
- Лахман О.Л., Рукавишников В.С., Катаманова Е.В. и др. Нейрофизиологические методы диагностики профессиональных поражений нервной системы: Учеб. пос. – Иркутск: РИО ИГИУВ, 2008. – 108 с.
- Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. – М.: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.
- Шабанов П.Д. Основы наркологии. – СПб., 2002. – С. 555.
- Cernichiari E., Brewer R., Myers G.J. et al. Monitoring methylmercury during pregnancy: maternal hair predicts fetal brain exposure // Neurotoxicology. – 1995. – Vol. 16, N 4. – P. 705–709.
- Hodgson E., Levi P.E. Introduction to biochemical toxicology; 2nd ed. – Norwalk, CT: Appleton & Lange, 1994. – 588 p.
- Montague Peter Rachel's environment and health weekly. – 1988. – № 97.

Сведения об авторах

Катаманова Елена Владимировна – доктор медицинских наук, врач-невролог высшей категории, заместитель главного врача по медицинской части клиники ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (665827, г. Ангарск, 12а мкр., д. 3; тел.: (3955) 55-75-58; e-mail: krisla08@rambler.ru)

Шевченко Оксана Ивановна – кандидат биологических наук, научный сотрудник ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН

Лахман Олег Леонидович – доктор медицинских наук, профессор, главный врач клиники ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН, заведующий кафедрой профпатологии и гигиены ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава России

Касьяновская Валентина Павловна – врач-невролог клиники ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН

Проскоков Константин Михайлович – врач психиатр-нарколог ОГУЗ Ангарской областной психиатрической больницы
Задорожных Эдуард Борисович – врач психиатр-нарколог ОГУЗ Ангарской областной психиатрической больницы

И.В. Кудяева, Л.Б. Маснавиева, Л.А. Бударина

ОТВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ СИСТЕМЫ АНТИОКСИДАНТНЫХ ХЕЛАТОРОВ У РАБОТАЮЩИХ В ДИНАМИКЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ЭКСПОЗИЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ТОКСИКАНТАМИ

ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Иркутск)

Цель: изучить изменения содержания антиоксидантов-хелаторов в динамике обследования у лиц, экспонированных токсическими веществами. Проведено когортное (с интервалом в 4 года) обследование работающих в контакте с парами металлической ртути, винилхлоридом (ВХ) и эпихлоргидрином (ЭХГ). Все работающие были разделены на группы в зависимости от стажа на момент первого обследования. Были изучены содержание церулоплазмينا (ЦП), мочевой кислоты (МК) и активности супероксиддисмутазы (СОД) в крови. Статистическую обработку результатов осуществляли при помощи пакета прикладных программ «Statistica 6.0».

Установлено, что компенсаторные механизмы ответной реакции со стороны антиоксидантов-хелаторов при воздействии ртути и хлорсодержащих соединений различны. Контакт с ртутью приводит к повышению уровня ЦП на фоне снижения активности СОД и имеет устойчивый характер во времени после 5 лет работы с токсикантом. При экспозиции ВХ аналогичные компенсаторные изменения начинаются после 10 лет производственного стажа и сохраняются на протяжении последующих 5 лет работы. Дальнейший контакт с данным токсикантом приводит к декомпенсированным изменениям со стороны системы СОД-ЦП. Хроническое воздействие ЭХГ сопровождается увеличением уровня МК, приобретающем патогенетический характер у 25 % лиц, отработавших более 10 лет, и повышением активности СОД при стаже более 15 лет. Полученные результаты позволяют сделать заключение о необходимости проведения своевременных профилактических мероприятий у данных лиц. Однако, направленность и период их инициации различны. В случае экспозиции ртутью необходимость в применении антиоксидантов (аскорбиновая кислота, ненасыщенные жирные кислоты) возникает уже через 5 лет контакта с токсикантом. При экспозиции ВХ аналогичные меры следует начинать через 10 лет работы. При этом применение витамина С является нецелесообразным. Работающим в контакте с ЭХГ, напротив, показано профилактическое применение данного антиоксиданта, начиная с 10 лет производственного стажа.

Ключевые слова: антиоксиданты, супероксиддисмутаза, церулоплазмин, мочевая кислота, ртуть, винилхлорид, эпихлоргидрин, компенсаторные реакции

SYSTEM RESPONSIVENESS OF ANTIOXIDANT CHELATORS IN EMPLOYEES IN DYNAMICS OF CHRONIC EXPOSURE TO INDUSTRIAL TOXICANTS

I.V. Kudayeva, L.B. Masnavieva, L.A. Budarina

East-Siberian Scientific Center of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk

Purpose: to study the content changes of the antioxidants-chelators in dynamics of examining the persons exposed to the toxic substances. The cohort examination (with the interval of 4 years) of the employees exposed to the metallic mercury vapours, vinyl chloride (VC) and epichlorohydrin (EPCH) has been performed. All the employees were divided into groups in dependence on the working period at the moment of the first examination. The content of ceruloplasmin (CP), the uric acid (UA) and the activity of superoxide dismutase (SOD) in the blood have been studied. Statistical processing the results was performed using the packet of applied programs "Statistica 6.0". The compensatory mechanisms of the responses were found to be different for the antioxidants-chelators in exposure to mercury and chlorine-bearing compounds. The exposure to mercury may promote the increase in the level of CP at the background of the decrease in the activity of SOD and have the stable character in time after 5 years of work and exposure to toxicant. In exposure to VC the analogous compensatory changes were found to begin after 10 years of production working careere and keep for the following 5 years of work. The further exposure to this toxicant may lead to the de-compensatory changes in the system of SOD-CP. The chronic exposure to EPCH may be followed by the increase in the level of UA, acquiring the pathogenetic character in 25 % of persons worked more than 10 years and the increase in the activity of SOD for the working period more than 15 years. The findings allow to conclude about the necessity of performing the timely preventive measures for the persons above. However, the trend and the time period of their initiation may be different. In the case of exposure to mercury the necessity of using the antioxidants (ascorbic acid, unsaturated fatty acids) may arise already after 5 years of exposure to the toxicant. In exposure to vinyl chloride the analogous measures have to begin after 10 years of work. There to, using vitamin C is considered as purposeless. On the contrary, the preventive use of this antioxidant, beginning from 10 years of the production working period, is indicated for the employees exposed to epichlorohydrin.

Key words: antioxidants, superoxide dismutase, ceruloplasmin, uric acid, mercury, vinyl chloride, epichlorohydrin, compensatory responses

Система антиоксидантов является важной составной частью защитных систем организма и включает в себя полифункциональные соединения, которые в зависимости от механизма действия подразделяются на антирадикальные ингибиторы, взаимодействующие с органическими радикалами;

антиокислители, разрушающие перекиси; тушители, инактивирующие возбужденное состояние молекул и хелаторы, связывающие катализаторы окисления (ионы металлов) [1].

К последней из перечисленных групп относится СОД, ферритин, трансферрин, церулоплазмин (ЦП),

молочная и мочевая кислота (МК) [2]. Церулоплазмин входит в состав фракции альфа2-глобулинов и выступает в качестве донора меди для включения ее в белки, например, СОД. В совокупности с трансферрином он образует антиоксидантную систему, регулирующую концентрацию Fe^{2+} . Мочевая кислота является эффективным хелатором ионов железа и меди. Она способна ингибировать $ONOO^-$, O_2^- , синглетный кислород и гидроксильный радикал. СОД, содержащая атомы меди и цинка ускоряет реакцию дисмутации O_2^- в H_2O_2 . Полагают, что атомы цинка в ее составе служат для стабилизации белковой молекулы, а атомы меди непосредственно участвуют в катализе [2].

С оксидативным стрессом связывают один из основных и наиболее общих механизмов токсичности химических соединений [14]. В частности, действие тяжелых металлов активирует во всех живых организмах универсальный механизм защиты, действующий в условиях стрессовой реакции, который включает ряд процессов для лучшей адаптации к неблагоприятным условиям [13], включая оксидативный стресс, реакцию с внутри- и внеклеточными тиолами и интерференцию основных металлов [12]. Среди механизмов токсического воздействия ртути известна замена эссенциальных металлов в металл-содержащих комплексах (гем-содержащие белки и ферменты), приводящая к потере последними биологической активности. Другими веществами, вызывающими активацию оксидативного стресса, являются хлорорганические соединения (винилхлорид (ВХ), эпихлоргидрин (ЭХГ), дихлорэтан, хлористый аллил и др.

Ранее проведенными исследованиями было показано, что все вышеперечисленные токсиканты вызывают изменения процессов перекисного окисления липидов и содержание антиоксидантов в зависимости от стажа работы в контакте с ними [4, 6]. В то же время в литературе отсутствуют сведения, касающиеся того, насколько данные изменения являются стабильными во времени и могут требовать проведения профилактических мероприятий.

В связи с этим, **целью** данной работы явилось изучение изменений содержания антиоксидантов-хелаторов в динамике у лиц, экспонированных токсическими веществами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено когортное (с интервалом в 4 года) обследование лиц, работающих в контакте с химическими веществами: парами металлической ртути, ВХ и ЭХГ. Все работающие были разделены на группы в зависимости от стажа на момент первого обследования: I – 5–9 лет, II – 10–15 лет, III – 15 лет и более. У лиц данных групп дважды изучали содержание антиоксидантов, содержащих металлы переменной валентности.

Активность СОД в цельной крови оценивали спектрофотометрическим методом по степени торможению аутоокисления адреналина в Na-карбонатном буфере при pH = 10,2, как было описано ранее [6]. Определение ЦП в сыворотке крови осуществлялось

по конечной точке при 37 °C и длине волны 340 нм имунотурбидиметрическим методом, основанном на специфическом взаимодействии между поликлональными антителами к церулоплазмину антисыворотки и соответствующим антигеном при оптимальном pH (7,5) в присутствии полиэтиленгликоля («Sentinel», Италия). Определение МК проводили по конечной точке при помощи тест-набора («Human», Германия), основанном на ее взаимодействии с уриказой. Измерение осуществляли при температуре 37 °C и длине волны 520 нм на биохимическом фотометре («Cormamulty», Польша).

Статистическую обработку результатов осуществляли при помощи пакета прикладных программ «Statistica 6.0». После анализа соответствия изучаемых показателей закону о нормальном распределении (тест Шапиро-Уилка) для попарного сравнения количественных показателей использовали непараметрический метод Вилкоксона. Результаты исследований представлены в виде Med (LQ-UQ). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение содержания изучаемых антиоксидантов у лиц, работающих в контакте с металлической ртутью, позволило установить, что при стаже работы от 5 до 9 лет активность СОД и уровень МК снижались, а содержание ЦП повышалось (табл. 1). При стажевой нагрузке более 10 лет (группы II и III) сохранялось снижение активности СОД и повышение уровня ЦП в динамике обследования. В то же время содержание МК у лиц данных групп не изменялось во времени. Оценка изучаемых показателей у работающих, экспонированных ВХ, при стаже работы менее 10 лет не выявила изменений содержания хелаторов в динамике исследования. У лиц, отработавших во вредных условиях 10–15 лет, отмечалось снижение активности СОД и повышение уровня ЦП. Антиоксидантный статус работников данного производства III стажевой группы в сравнении с динамикой показателей предыдущей когорты характеризовался статистически значимым снижением активности СОД без изменения уровня двух других показателей.

У лиц, контактирующих в процессе производственной деятельности с ЭХГ, на первое место по выявляемости изменений изучаемых показателей вышло повышение уровня МК в динамике обследования, отмечаемое во всех стажевых группах. Что касается активности СОД, было установлено, что в отличие от двух других токсикантов, ЭХГ вызывал статистически значимое ее повышение в динамике обследования у лиц III стажевой группы.

В обсуждении полученных результатов следует отметить следующее. Основными молекулярными мишенями для ионов ртути служат гем-содержащие белки, ферменты, участвующие в процессах конъюгации, системы перекисного и свободно-радикального окисления липидов и белков и антиоксидантной защиты; ферменты транспорта электронов и синтеза АТФ; рецепторные белки и ионные каналы клеточных мембран [10]. Связываясь с SH-группами

Таблица 1

Изменение содержания и активности антиоксидантов в динамике обследования лиц, экспонированных токсическими веществами

Токсикант	Стажевая группа	Супероксиддисмутаза, Ед/мг Нб		Мочевая кислота, ммоль/л		Церулоплазмин, мг/дл	
		1-е исследование	2-е исследование	1-е исследование	2-е исследование	1-е исследование	2-е исследование
Ртуть	I	14,2 (12,0–16,0)	11,2 (9,9–12,0)*	324 (277–354)	285 (239–339)*	27,0 (24,2–29,0)	39,2 (34,0–43,2)*
	II	17,3 (14,2–23,7)	10,8 (9,8–11,1)*	313 (292–339)	265 (231–340)	24,9 (21,0–29,2)	40,8 (34,7–48,3)*
	III	13,4 (11,7–17,2)	10,3 (8,8–11,3)*	318 (311–358)	321 (231–381)	25,7 (22,4–27,3)	40,5 (38,5–52,2)*
Винилхлорид	I	11,0 (9,9–12,1)	10,3 (9,6–11,0)*	319 (288–374)	326 (282–398)	31,5 (27,9–35,2)	34,1 (29,2–38,9)
	II	11,3 (9,9–12,5)	10,3 (9,4–11,2)*	333 (256–382)	384 (339–454)	28,9 (26,1–34,5)	34,2 (30,0–39,4)*
	III	11,0 (10,6–12,1)	10,4 (9,8–11,5)*	302 (263–357)	327 (301–398)	32,7 (28,2–38,3)	33,9 (29,7–41,0)
Эпихлоргидрин	I	8,7 (7,1–11,9)	10,1 (9,1–11,7)*	247 (220–288)	362 (311–394)*	37,5 (34,2–41,3)	39,8 (36,6–42,3)
	II	9,4 (7,8–11,2)	10,9 (9,4–12,7)*	273 (228–343)	361 (320–448)*	38,7 (34,5–44,7)	40,2 (37,8–42,6)
	III	9,0 (8,2–11,7)	10,8 (9,2–12,6)*	289 (244–349)	384 (349–415)*	38,3 (35,5–45,1)	40,5 (36,0–43,8)

Примечания: * – различия статистически значимы по сравнению с первым исследованием, $p < 0,05$.

белковых молекул, токсикант приводит к нарушению их конформации и инактивации ферментативной активности [10], а его способность вытеснять металлы из металлосодержащих комплексов вызывает потерю их биологической активности [3]. В свою очередь, избыточное наличие металлов переменной валентности усиливает образование кислородных радикалов из перекисей. Чаще всего в данных реакциях проявляют себя ионы железа и меди. Хелаторы, связывая их, снижают активность вышеуказанных процессов, оказывая антиоксидантное действие [2].

Токсичность хлорорганических соединений не связана с их прямым воздействием на металлы, содержащиеся в антиоксидантах, белках и ферментативных системах. Попадание их в организм и метаболические превращения вызывают наработку и секрецию клетками ретикулоэндотелиальной системы активных форм кислорода, что представляет собой этап системного воспалительного ответа, характеризующийся накоплением вторичных продуктов перекисного окисления [7], для инактивации которых важное значение имеют антиоксиданты, в том числе, из группы хелаторов. Если система противовоспалительной защиты переходит в стадию компенсации, происходит активация синтеза клетками антиокислительных ферментов (СОД и глутатионпероксидаза). В наших исследованиях мы установили увеличение активности СОД в динамике обследования у лиц, экспонированных ЭХГ со стажем работы более 15 лет, что можно рассматривать в качестве компенсаторной реакции организма. В то же время, полученные результаты, касающиеся снижения активности данного фермента у работающих в контакте с ртутью, согласуются с данными других исследователей [11] и подтверждают полученные ранее результаты поперечного исследования системы ПОЛ – АОС в различных стажевых группах, которые выявили снижение активности данного антиоксиданта с увеличением стажевой нагрузки [4, 6].

Второй из изученных нами антиоксидантов – ЦП обладает способностью окислять ионы Fe^{2+} и ингибировать гидроксильные радикалы. Взаимодействуя с O_2^- , он проявляет СОД-подобную активность. Поэтому при патологических состояниях, сопровождающихся снижением активности СОД, уровень ЦП в крови может компенсаторно увеличиваться [2]. Скорей всего, наблюдаемое нами повышение ЦП на фоне сниженной активности СОД у лиц, контактирующих с ртутью (на всем протяжении экспозиционного периода), и у работающих в контакте с ВХ 10–15 лет является компенсаторным механизмом антиоксидантной защиты. При этом не следует забывать, что ЦП обладает и прооксидантным действием – усиливает окисление аскорбиновой кислоты, катехоламинов, серотонина и соединений, содержащих SH-группы с образованием перекиси водорода в этих реакциях [2]. В связи с этим, повышенное содержание ЦП (выше 100 мкг/мл) может оказывать стимулирующее действие на развитие оксидативного стресса за счет, прежде всего, окисления липопroteидов низкой плотности. Однако среди обследуемых лиц с аналогичной концентрацией ЦП не встречались.

Несмотря на то, что ВХ и ЭХГ относятся к группе хлорорганических соединений, точки приложения их воздействия на антиоксидантную систему различались. При воздействии ЭХГ у работающих, в первую очередь, отмечено повышение МК. Известно, что данный антиоксидант способен ингибировать O_2^- , OH-радикалы, ONOO⁻, гемовые оксиданты, а за счет аминокислотных групп связывать ионы металлов переменной валентности, образуя стабильные комплексы. За счет высокого содержания МК сыворотке крови, на нее приходится от 35 до 65 % защиты липопroteидов от окисления, 10–15 % ингибирования гидроксил-радикала и синглетного кислорода [2]. Следовательно, повышение уровня МК в динамике обследования на фоне неизменного содержания ЦП и активности СОД (или повышения последней) у лиц, подверженных воздействию ЭХГ, свидетельствуют об активации антиоксидантной защиты. В то же время, необходимо

отметить, что 25 % обследуемых со стажем работы в условиях действия ЭХГ более 10 лет имели ко второму обследованию концентрацию МК в сыворотке крови, превышающую верхнюю референсную границу (420 ммоль/л). Данный факт следует рассматривать как следствие усиления катаболизма эндогенных пуринов или эндогенной деструкции клеток (ДНК, РНК, АТФ), нарушения биологической функции эндоэкологии и формирования реакции воспаления [9]. При этом можно говорить о риске развития у данных индивидуумов сердечно-сосудистой патологии в виде артериальной гипертонии и атеросклероза, а также формирования синдрома резистентности к инсулину. Данное утверждение основано на установленной положительной корреляции гиперурикемии с уровнем артериального давления, патологией почек, симптомами метаболического синдрома и повышения в крови уровня триглицеридов [8, 9]. Необходимо сказать, что увеличение в динамике концентрации последних за пределы референсных значений более чем у 30–40 % обследуемых зарегистрировано при воздействии ртути и ВХ (для ЭХГ аналогичных исследований выполнено не было) [5, 7]. Следует отметить, что экзогенным антиоксидантом, способным инактивировать гидрофильные активные формы кислорода, является аскорбиновая кислота, введение которой позволяет на первоначальных этапах развития гиперурикемии снизить уровень МК, не снижая при этом эффективность антиоксидантной защиты [9].

Полученные результаты позволяют сделать заключение о необходимости проведения своевременных профилактических мероприятий у работающих в контакте с ртутью, ВХ и ЭХГ. Однако, направленность и период их инициации различны. В случае экспозиции ртутью необходимость в применении антиоксидантов возникает уже через 5 лет контакта с токсикантом и требует комплексного подхода с применением как гидрофильного захватчика активных форм кислорода (аскорбиновой кислоты), так и липофильных соединений (ненасыщенных жирных кислот), проводить исследования на содержание в крови железа, гемсодержащих белков и меди. При экспозиции ВХ аналогичные исследования и профилактические мероприятия следует начинать через 10 лет работы. При этом применение витамина С является нецелесообразным. Работающим в контакте с ЭХГ, напротив, показано профилактическое применение данного антиоксиданта, начиная с 10 лет производственного стажа.

ВЫВОД

Таким образом, компенсаторные механизмы ответной реакции со стороны антиоксидантов-хелаторов при воздействии ртути и хлорсодержащих соединений различны. Контакт с ртутью приводит, прежде всего, к повышению уровня церулоплазмينا на фоне снижения активности СОД и имеет устойчивый характер во времени после 5 лет работы с токсикантом. При экспозиции ВХ аналогичные компенсаторные изменения начинаются после 10 лет производственного стажа и сохраняются на про-

тяжении последующих 5 лет работы. Дальнейший контакт с данным токсикантом приводит к декомпенсированным изменениям со стороны системы СОД-ЦП. Хроническое воздействие ЭХГ сопровождается увеличением уровня МК, приобретающим патогенетический характер у 25 % лиц, отработавших более 10 лет, и повышением активности СОД при стаже более 15 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журавлев А.И. Биоантиоксиданты в регуляции метаболизма в норме и патологии. – М., 1982. – С. 3–37.
2. Зенков Н.К., Ланкин В.З., Меньщикова Е.Б. Окислительный стресс. – М.: МАИК «Наука/Интерприодика», 2001. – 343 с.
3. Исидоров В.А. Введение в химическую эко-токсикологию. Учебное пособие. – СПб.: Химиздат, 1999. – 144 с.
4. Кудалева И.В. Роль оксидативного стресса в патогенезе профессиональных заболеваний, возникших от воздействия токсических веществ // Вестник новых медицинских технологий. – 2009. – № 1. – С. 253.
5. Кудалева И.В., Бударина Л.А. Динамическое исследование липидного обмена у рабочих, контактирующих с ртутью // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 5–1. – С. 52–57.
6. Кудалева И.В., Бударина Л.А., Маснавиева Л.Б. Закономерности нарушений биохимических процессов при воздействии нейротоксичных веществ различной природы // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 8. – С. 7–11.
7. Кудалева И.В. Роль биохимических процессов при формировании неврологических нарушений у работающих в условиях экспозиции производственными токсикантами: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Иркутск, 2013. – 47 с.
8. Рожкова Т.А., Амелишина В.А., Яровая Е.Б., Коткина Т.И. и др. Гиперурикемия у пациентов с высоким содержанием триглицеридов. Сочетание генетических, средовых факторов и тактика лечения // Клиническая лабораторная диагностика. – 2012. – № 6. – С. 3–8.
9. Титов В.Н., Ощепкова Е.В., Дмитриев В.А., Гушина О.В. и др. Гиперурикемия – показатель нарушения биологических функций эндоэкологии и адаптации, биологических реакций экскреции, воспаления и артериального давления // Клиническая лабораторная диагностика. – 2012. – № 4. – С. 3–14.
10. Трахтенберг И.М., Иванова Л.А. Современные представления о воздействии ртути на клеточные мембраны // Гигиена и санитария. – 1984. – № 5. – С. 59–63.
11. Bulat P., Dujic I., Potkonjak B., Vidakovic A. Activity of glutathione peroxidase and superoxide dismutase in workers occupationally exposed to mercury // Int. Arch. Occup. Environ. Health. – 1998. – N 71. – P. 37–39.
12. Flora S.J. Structural, chemical and biological aspects of antioxidants for strategies against metal and metalloid exposure // Oxid. Med. Cell Longev. – 2009. – Vol. 128, N 4. – P. 191–206.

13. Papp E., Nardai G., Söti C., Csermely P. Molecular chaperones, stress proteins and redox homeostasis // Biofactors. – 2003. – Vol. 17, N 1–4. – P. 249–257.

14. Pinheiro M.C., Macchi B.M., Vieira J.L. et al. Mercury exposure and antioxidant defenses in women: a comparative study in the Amazon // Environmental Research. – 2008. – Vol. 107, N 1. – P. 53–59.

Сведения об авторах

Кудаева Ирина Валерьевна – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая клинико-диагностической лабораторией, руководитель лаборатории биохимии Ангарского филиала ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН – Научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: 8 (3955) 55-96-63; e-mail: kudaeva_irina@mail.ru)

Маснавиева Людмила Борисовна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биохимии Ангарского филиала ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН – Научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: 8 (3955) 55-40-86; e-mail: masnavieva_luda@mail.ru)

Бударина Лидия Александровна – кандидат медицинских наук, врач клинической лабораторной диагностики Ангарского филиала ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН – Научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: 8 (3955) 55-96-63)

Д.В. Русанова, Н.Г. Судакова

ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕАКТИВНОСТИ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ СОСУДОВ И СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ АФФЕРЕНТНЫХ ПРОВОДЯЩИХ СТРУКТУР ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ РТУТИ

ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Иркутск)

В клинических условиях были обследованы следующие группы: 1-я группа (47 человек) – стажированные работники химического производства, контактировавшие с соединениями ртути. Средний возраст – $49,2 \pm 4,4$ года, средний стаж – $18,1 \pm 5,6$ года. Вторая группа – 51 человек – также работники аналогичного производства, но с диагнозом хроническая ртутная интоксикация (ХРИ). Средний возраст – $42,7 \pm 4,3$ года при среднем стаже контакта со ртутью $12,3 \pm 2,7$ года. Постконтактный период – $8,5 \pm 2,6$ года. В качестве контроля использовались данные обследования 26 лиц мужского пола, не контактировавших с вредными производственными факторами.

Всем обследованным проводилась ультразвуковая доплерография экстракраниальных сосудов и регистрация соматосенсорных вызванных потенциалов. Исследование позволило дать оценку состояния церебральной гемодинамики, заключавшейся в расстройстве ауторегуляции мозгового кровотока по метаболическому контуру у обследованных обеих групп. Следует отметить сопряженность изменений в состоянии центральных афферентных проводящих структур, заключающихся в возрастании времени центрального проведения, то есть, проведения от нижних отделов ствола до коры головного мозга и функциональных изменений в метаболической регуляции диаметра церебральных сосудов у пациентов, подвергавшихся воздействию металлической ртути на производстве. При сравнении с контролем наиболее выраженные изменения показателей соматосенсорных вызванных потенциалов регистрировались в подгруппе пациентов в отдаленном периоде хронической ртутной интоксикации с выявленными нарушениями регуляции церебральных сосудов. Изменения касались нарушения проведения импульса на уровне таламических и корковых структур.

Обращает на себя внимание, что выявленные нарушения регистрируются в группе лиц, контактировавших на производстве с металлической ртутью, но без установленного диагноза хронической ртутной интоксикации, что позволяет судить о наличии патологии в состоянии проводящих структур в этой группе обследованных.

Ключевые слова: церебральная гемодинамика, ультразвуковая доплерография, соматосенсорные вызванные потенциалы, ртуть, хроническая ртутная интоксикация

INTERRELATION OF CEREBRAL VESSELS REACTIVITY AND STATE OF CENTRAL AFFERENT INDUCTIVE STRUCTURES AT CHRONIC MERCURY INTOXICATION

D.V. Russanova, N.G. Sudakova

Eastern-Siberian Scientific Center of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk

The following groups were examined under clinical condition: the 1st group (47 persons) – the employees with a long work period working at the Joint-Stock Company "Sayanskchimplast" exposed to mercury compound. The mean age – $49,2 \pm 4,4$ years old, the mean working period – $18,1 \pm 5,6$ years. The 2nd group (51 persons) consisted of the employees working at the Joint-Stock Company "Usolyechimprom" in Irkutsk Region with the diagnosis of chronic mercury intoxication (CMI), the mean age – $42,7 \pm 4,3$ years old and the mean time period of exposure to mercury – $12,3 \pm 2,7$ years. The postcontact period amounted $8,5 \pm 2,6$ years. The examination data of 26 persons (males) who were not exposed to the harmful production factors were used as the control one. All the persons examined were subjected to the ultrasonic dopplerography of the extracranial vessels and the registration of the somatosensory induced potentials. This study allowed to assess the state of the cerebral hemodynamics manifested as the autoregulation disorder of the brain blood flow along the metabolic contour in the employees examined in both groups. It should be noted the presence of the change correlation in the state of the central afferent inductive structures consisting in growing the time period of the central conductive capability, that is, the conductance from the lower sections of the stem up to the brain cortex and the functional change in the metabolic diameter regulation of the cerebral vessels in the patients exposed to the metallic mercury at the production. As compared with the control the more expressed index change of the somatosensory induced potentials were registered in the subgroup of the patients in the postponed period of chronic mercury intoxication with the revealed regulation disorders of the cerebral vessels. The change were found to correlate with the impulse conductance disorders at the level of the thalamic and cortical structures. The attention should be paid that the change revealed were registered in the group of the patients exposed to the metallic mercury at the production but without the revealed diagnosis of chronic mercury intoxication with allow to consider the presence of the changes in the state of the conductive structures in this group of the patients examined.

Key words: cerebral hemodynamics, ultrasonic dopplerography, somatosensory induced potentials, mercury, chronic mercury intoxication

По статистическим данным острые и хронические интоксикации различными химическими веществами, в том числе нейротропного действия, занимают небольшое место в структуре профессиональных заболеваний – 1,5–1,8 % (данные Роспотребнадзора, 2011 г.). Однако многие токсиканты при длительном

или временном контакте способны вызывать нарушения со стороны нервной системы. При отравлениях химическими веществами выявляется дегенерация клеток центральной нервной системы, особенно коры мозга и ретикулярной формации мозгового ствола [1, 5, 7, 14].

В последние годы большое значение для диагностики поражений центральной нервной системы приобрела методика регистрации вызванных потенциалов, в том числе соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП) [2, 8]. Наши исследования показали, что изменения данных регистрации ССВП у стажированных рабочих, контактировавших с ртутью и пациентов в отдаленном периоде хронической ртутной интоксикации (ХРИ), носили сходный характер и заключались в нарушении проведения импульса на таламическом и корковом уровнях. То есть, зарегистрированные изменения формируются, возможно, уже в донозологический период у стажированных лиц, контактировавших с ртутью на производстве. В дальнейшем, спустя длительный постконтактный период, имеющиеся нарушения не только сохраняются, но происходит углубление патологических изменений, критерием чего может служить возрастание времени центрального проведения у лиц с диагнозом ХРИ [12].

Учитывая, что при интоксикации ртутью развиваются патологические состояния в центральной нервной системе, отмечаются признаки нейродегенеративных состояний, одним из наиболее значимых факторов в формировании патологии центрального отдела нервной системы могут являться нарушения метаболического механизма регуляции мозгового кровообращения и снижение реактивности церебральных сосудов [4, 10].

Состояние реактивности мозгового кровотока служит индикатором изменения данной функциональной системы и может дать возможность оценки адаптивных возможностей сосудистой системы головного мозга [9]. Показано, что при различных типах энцефалопатий (сосудистая, метаболическая) выявляются нарушения таких параметров регуляции мозгового кровотока, как коэффициенты реакции на гипо- и гиперкапническую нагрузку, и, следовательно, индекса вазомоторной реактивности как интегрального параметра [3, 13, 14].

У лиц, подвергающихся воздействию вредных нейротоксических факторов, так же возникают нарушения в регуляции мозгового кровотока, что приводит к нарушениям психической деятельности, стойким изменениям на ЭЭГ [11].

Исходя из этого, **целью** исследования было изучение сочетания нарушений ауторегуляции мозгового кровотока с изменениями в системе проводящих путей при воздействии металлической ртути как одного из возможных звеньев патогенеза развития токсической энцефалопатии.

МЕТОДИКА

В клинических условиях были обследованы следующие группы: 1-я группа (47 человек) – стажированные работники химического производства Иркутской области, контактировавшие с соединениями ртути. Средний возраст – $49,2 \pm 4,4$ года, средний стаж – $18,1 \pm 5,6$ года. Вторая группа – 51 человек – также работники аналогичного производства, но с диагнозом ХРИ. Средний возраст – $42,7 \pm 4,3$ года при среднем стаже контакта с ртутью $12,3 \pm 2,7$ года.

Постконтактный период – $8,5 \pm 2,6$ года. В качестве контроля использовались данные обследования 26 лиц мужского пола, не контактировавших с вредными производственными факторами.

Всем обследованным проводилась регистрация ССВП при стимуляции срединного нерва в области запястья. Вызванные потенциалы (ВП) регистрировались с точки Эрба, с шейного отдела спинного мозга (остистый отросток VII шейного позвонка) и со скальпа (точки С3, С4 согласно схеме 10–20 %). Анализировались следующие показатели: латентные периоды пиков N10, N13, N18, N20, а также P25 и N30; длительность межпиковых интервалов N10–N13, N11–N13, N13–N18 и N13–N20 [2].

УЗДГ экстракраниальных сосудов проводилась на аппарате «Сономед-300», г. Москва. Подключичная, общая сонная и внутренняя сонная артерии осматривались постоянно-волновым датчиком частотой 4 Гц, позвоночная артерия – импульсным датчиком 2 Гц. Исследование проводилось в типичных точках по стандартной методике. Определялись максимальная (Vmax), минимальная (Vmin) и средняя (Vm) скорости кровотока, коэффициент асимметрии между контралатеральными сосудами (Ka). Уровень периферического сопротивления – результирующее вязкости крови, внутричерепного давления, тонуса резистивных сосудов пияльно-капиллярной сосудистой сети – определяли по значению индексов: Ri (индекс сопротивления), Pi (пульсационный индекс). Критерием исключения из исследования считали Ka более 30 % как показатель выраженного атеросклеротического поражения сосудов.

Цереброваскулярный резерв в каротидном бассейне оценивали с помощью гипо- и гипервентиляционных проб. Гиперкапнические и гипервентиляционные тесты относятся к тестам химической природы, исследующим метаболический контур ауторегуляции. Согласно современным представлениям, цереброваскулярная реактивность является интегральным показателем адаптационных возможностей системы мозгового кровотока, способности сосудов мозга реагировать на изменяющиеся условия функционирования и оптимизировать кровоток согласно этим условиям [6].

Для оценки реактивности сосудистой системы головного мозга использовали коэффициент реактивности – отношение показателей, характеризующих деятельность системы кровообращения в состоянии покоя, к их значению на фоне воздействия нагрузочного стимула. В зависимости от природы способа воздействия на рассматриваемую систему регуляторные механизмы будут стремиться вернуть интенсивность мозгового кровотока к исходному уровню, либо изменить ее, чтобы приспособиться к новым условиям функционирования.

Гиперкапническую нагрузку осуществляли путем задержки дыхания после обычного вдоха на максимальное время для каждого конкретного пациента; гипокапническую – путем спонтанной гипервентиляции до стабилизации пиковой скорости кровотока в исследуемой артерии. Рассчитывали коэффициент реактивности на гипер- и гипокапническую нагрузку,

а также индекс вазомоторной реактивности [8] по формулам:

$K+ = V1 / V0$; $K- = V2 / V0$; $ИБМР = 100 \times (V1 - V2) / V0$, где: $K+$ – коэффициент реактивности на гиперкапническую нагрузку; $K-$ – коэффициент реактивности на гипокapническую нагрузку; $ИБМР$ – индекс вазомоторной реактивности; $V0$ – усредненная максимальная скорость кровотока в покое; $V1$ – усредненная максимальная скорость кровотока на фоне гиперкапнической нагрузки; $V2$ – усредненная максимальная скорость кровотока на фоне гипокapнической нагрузки.

Для оценки характера реакции на функциональные нагрузочные тесты использовали следующую классификацию типов реакций:

1) положительная – характеризуется положительным изменением параметров оценки с величиной индекса реактивности более 1,1;

2) отрицательная – характеризуется отрицательным изменением параметров оценки с величиной индекса реактивности в диапазоне от 0,9 до 1,1;

3) парадоксальная – характеризуется парадоксальным изменением параметров оценки индекса реактивности менее 0,9 [15].

Математико-статистическую обработку данных проводили на ПЭВМ с использованием интегрированного статистического пакета программ Statistica 5.5.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительная оценка линейной скорости кровотока в магистральных экстракраниальных артериях выявила тенденцию к снижению скорости кровотока исследуемых сосудов в группе пациентов с диагнозом ХРИ. Показатели линейной скорости кровотока во всех исследуемых сосудах в этой группе пациентов достоверно не отличались от показателей по ана-

логичным сосудам у стажированных лиц, что может свидетельствовать о том, что у всех обследуемых нет гемодинамически значимого атеросклеротического поражения магистральных сосудов (табл. 1).

При оценке эффективности вазодилаторной и вазоконстрикторной функции выявлено следующее. При гиперкапнической пробе адекватная реакция более чем в 50 % случаев получена в группе стажированных лиц, находящихся в контакте с ртутью. В группе пациентов в отдаленном периоде ХРИ в достоверном большинстве случаев наблюдался парадоксальный ответ либо его отсутствие.

Нарушение гемодинамического ответа на гиповентиляцию, выражавшегося как в снижении ответа, так и в парадоксальной реакции, встречалось в преобладающем количестве случаев также у лиц с диагнозом ХРИ, что достоверно выше, чем в группе стажированных работников, контактировавших с ртутью. Вышеуказанное свидетельствует об истощении вазодилаторного компонента цереброваскулярной реактивности у больных ХРИ. В группе лиц, контактировавших с ртутью, вазоконстрикторный компонент регуляции сохранен у большинства обследованных.

Несмотря на то, что снижение суммарного индекса реактивности, характеризующего общий цереброваскулярный резерв, наблюдалось в обеих обследуемых группах, достоверно ниже суммарный индекс вазомоторной реактивности оказался в группе пациентов с ХРИ: у лиц этой группы патологическая реактивность мозговых сосудов встречалась достоверно чаще, чем у обследованных без диагноза профинтоксикации. Следовательно, у лиц в отдаленном периоде ХРИ происходит снижение резервно-адаптационных возможностей и, вследствие этого, снижение функционального резерва мозгового

Таблица 1

Состояние церебральной гемодинамики у пациентов, обследуемых групп

Показатели гемодинамики	1-я группа (n = 47)	2-я группа (n = 51)
Систолическая ЛСК по ОСА, см/сек	70,5 ± 3,5	64,4 ± 1,9
Диастолическая ЛСК по ОСА, см/сек	14,0 ± 1	14,7 ± 0,6
Систолическая ЛСК по ВСА, см/сек	49,6 ± 2,6	43,4 ± 1,5
Диастолическая ЛСК по ВСА, см/сек	20,8 ± 1,4	16,7 ± 0,9
Ri по ВСА	0,51 ± 0,01	0,61 ± 0,01
Pi по ВСА	1,03 ± 0,05	1,20 ± 0,09
K+	1,03 ± 0,03	1,03 ± 0,04
K-	0,80 ± 0,02	0,91 ± 0,06
Парадоксальная вазодилатационная проба, %	5,8	27,4
Отрицательная вазодилатационная проба, %	35,2	43,1
Положительная вазодилатационная проба, %	59,0	29,4
Парадоксальная вазоконстрикторная проба, %	11,8	76,5
Отрицательная вазоконстрикторная проба, %	14,7	15,7
Положительная вазоконстрикторная проба, %	73,5	7,8
ИБМР	23,2 ± 3,7	12 ± 0,7

кровообращения. Выявленные нарушения цереброваскулярной реактивности в свою очередь отражают расстройство ауторегуляции мозгового кровотока по метаболическому контуру.

Следующим этапом исследований явилось изучение функционального состояния афферентных проводящих структур в зависимости от состояния ауторегуляции церебральной гемодинамики. Обследованные обеих групп были разделены на 2 подгруппы: в первую подгруппу вошли пациенты без изменений по данным УЗДГ (24 человека из числа стажированных работников и 20 человек в отдаленном периоде ХРИ), вторую подгруппу составили обследованные у которых были выявлены изменения в регуляции экстрацеребральных сосудов по метаболическому контуру (16 человек из группы стажированных работников и 16 пациентов с диагнозом ХРИ) (табл. 2).

В целом при сравнении функционального состояния афферентных проводящих структур в подгруппах с наличием изменений в регуляторных гемодинамических механизмах и без таковых показало, что отмечается статистически достоверное возрастание межпикового интервала N13–N20 ($p < 0,05$) у обследованных 2-й и 4-й подгрупп, кроме того, у стажированных работников химического производства отмечалось статистически достоверное возрастание межпикового интервала N18–N20 ($p < 0,05$).

При сравнении данных регистрации ССВП с результатом контроля следует отметить, что в группе стажированных лиц без нарушений регуляции вазомоторных центров по данным УЗДГ не выявлено статистически достоверных различий с данными контроля. У пациентов с наличием изменений в метаболическом контуре регуляции гемодинамики

отмечалось статистически достоверное возрастание межпикового интервала N18–N20 ($p < 0,05$).

У пациентов в отдаленном периоде ХРИ в подгруппе без выявленных нарушений отмечалось статистически достоверное возрастание латентного периода компонентов P25 и N30 ($p < 0,05$). В подгруппе с наличием нарушений, по данным УЗДГ, отмечалось статистически достоверное возрастание латентного периода компонентов N18, P25 и N30 ($p < 0,05$) и возрастание межпиковых интервалов N18–N20 и N13–N20 ($p < 0,05$).

Таким образом, следует отметить сопряженность изменений в состоянии центральных афферентных проводящих структур, заключавшихся в возрастании времени центрального проведения, т.е. проведения от нижних отделов ствола до коры головного мозга и функциональных изменений в метаболической регуляции диаметра церебральных сосудов у пациентов, подвергавшихся воздействию металлической ртути на производстве. При сравнении с контролем наиболее выраженные изменения показателей ССВП регистрировались в подгруппе пациентов в отдаленном периоде ХРИ с выявленными нарушениями регуляции церебральных сосудов. Изменения касались нарушения проведения импульса на уровне таламических и корковых структур.

Сопряженность изменений в состоянии центральных афферентных проводящих структур и гемодинамических показателей подтверждается и данными корреляционного анализа. Выявлена отрицательная корреляционная связь у обследованных стажированных лиц с латентностью компонента N11 индекса вазомоторной реактивности по внутренней сонной артерии справа ($p < 0,05$); корреляция между латентностью компонента N11 и ИВМР правой внутренней сонной

Таблица 2

Данные ССВП в зависимости от изменений реактивности церебральных сосудов

Показатели	1-я группа		2-я группа		Контроль (n = 26)
	Без изменений по УЗДГ (n = 24), 1-я подгруппа	Изменения по УЗДГ (n = 16), 2-я подгруппа	Без изменений по УЗДГ (n = 20), 3-я подгруппа	Изменения по УЗДГ (n = 16), 4-я подгруппа	
N10	10,4 ± 0,14	9,93 ± 0,24	10,6 ± 0,18	10,77 ± 0,13	9,4 ± 0,2
N11	12,7 ± 0,22	11,67 ± 0,28	13,13 ± 0,22	12,8 ± 0,16	12,3 ± 0,1
N13	14,3 ± 0,15	13,5 ± 0,95	14,7 ± 0,21	14,4 ± 0,19	13,7 ± 0,2
N18	18,2 ± 0,15	18,2 ± 0,18	18,7 ± 0,19	18,9 ± 0,30 ^{Δ4-5}	17,8 ± 0,10
N20	20,0 ± 0,19	20,3 ± 0,21	20,4 ± 0,19	20,9 ± 0,33	20,1 ± 0,15
P25	23,85 ± 0,40	23,9 ± 0,48	24,13 ± 0,27 ^{Δ3-5}	25,07 ± 0,38 ^{Δ4-5}	22,0 ± 0,29
N30	32,2 ± 0,27	32,6 ± 0,48	32,5 ± 0,58 ^{Δ3-5}	33,1 ± 0,50 ^{Δ4-5}	29,8 ± 0,88
Межпиковые интервалы					
N10–N13	3,9 ± 0,17	3,72 ± 0,20	3,98 ± 0,26	3,53 ± 0,22	3,5 ± 0,1
N11–N13	1,73 ± 0,10	1,76 ± 0,10	1,8 ± 0,14	1,65 ± 0,10	1,6 ± 0,09
N13–N18	3,82 ± 0,20	4,63 ± 0,24	4,21 ± 0,20	4,34 ± 0,29	4,7 ± 0,20
N18–N20	1,84 ± 0,09	2,11 ± 0,12 ^{*1-2; Δ2-5}	1,78 ± 0,10	2,09 ± 0,14 ^{Δ4-5}	1,7 ± 0,08
N13–N20	5,6 ± 0,23	6,55 ± 0,21 ^{*1-2}	5,87 ± 0,24	6,79 ± 0,16 ^{*3-4; Δ4-5}	5,8 ± 0,06

Примечание: Δ – статистически достоверные различия между данными ССВП обследованных и нормативными значениями (при $p < 0,05$); * – достоверные различия между результатами ССВП в группах обследованных (при $p < 0,05$).

артерии ($p < 0,05$) Отрицательная корреляция между длительностью интервала N13–N18 и ИВМР ($p < 0,05$); интервалов N18–N20 и N13–N20 и коэффициентом ИВМР правой внутренней сонной артерии ($p < 0,05$).

У обследованных пациентов в отдаленном периоде ХРИ выявлена отрицательная статистически достоверная корреляция между длительностью интервала N18–N20 и значением коэффициента ИВМР ($p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, отсутствие выраженных атеросклеротических изменений по обследуемым сосудам совместно с выявленными нарушениями ауторегуляции мозгового кровотока по метаболическому контуру может говорить о патологических изменениях в центральных регуляторных механизмах. Проведенные исследования выявили изменения в состоянии центральных проводящих путей на уровне ядер таламуса у обследованных стажированных лиц, контактировавших с ртутью на производстве и пациентов в отдаленном периоде ХРИ. С изменениями в состоянии нейронов подкорковых структур могут быть связаны установленные вазомоторные нарушения. Известен лимбико-гипоталамический уровень регуляции сосудистого тонуса, который считают ответственным за интеграцию сердечно-сосудистых реакций. Структуры гипоталамического уровня оказывают дифференцированное влияние на нижележащие уровни регуляции путём модуляции активности в эфферентных симпатических и парасимпатических нервных волокнах. Целью такой регуляции является обеспечение адаптивных реакций, необходимых для организма, как единого целого.

По наличию корреляционной связи между изменениями в центральных проводящих путях и параметрами вазомоторной реактивности мозговых сосудов можно судить о комплексном воздействии металлической ртути на регуляторные механизмы подкорковых структур головного мозга как одного из факторов развития токсической энцефалопатии.

Обращает на себя внимание, что выявленные изменения регистрируются в группе лиц, контактировавших на производстве с металлической ртутью, но без установленного диагноза ХРИ, что позволяет судить о наличии изменений в состоянии проводящих структур в этой группе обследованных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобовская А.Н., Никифорова Т.М., Потрохов О.И., Тирских З.В. Особенности профессиональной патологии на ОАО «Химпром» г. Усолье-Сибирское // Региональные проблемы гигиены и экологии человека: Сборник научно-практических статей / НИИ МТ и ЭЧ ВСНЦ СО РАМН, Иркутский областной ЦГЭСН. Ангартск-Иркутск, 1997. – С. 34–38.

2. Зенков Л.Р., Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней (руководство для врачей). 3-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2004.

3. Илов Н.Н., Шварц Р.Н., Панова Т.Н. Особенности реактивности церебральных сосудов у пациентов с гипертонической болезнью // Российский кардиологический журнал. – 2011. – № 2. – 2011. – С. 21–26.

4. Катаманова Е.В. Нарушения церебральной гемодинамики в отдаленном периоде профессиональной нейроинтоксикации у пожарных: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 2003. – 23 с.

5. Колесов В.Г., Андреева О.К., Лахман О.Л., Казакова П.В. и др. Психэмоциональные расстройства в отдаленном периоде хронической ртутной интоксикации // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2003. – № 2. – С. 93–95.

6. Кузнецов А.Н., Вознюк И.А. Справочник по церебральной доплерографии / под ред. М.М. Одина. – СПб.: РосВМедА, 1999. – 100 с.

7. Лахман О.Л., Катаманова Е.В., Русанова Д.В., Константинова Т.Н. и др. Клиника, диагностика нарушений в отдаленном периоде профессиональных нейроинтоксикаций. Учебное пособие. – Иркутск, 2010. – 71 с.

8. Лахман О.Л., Рукавишников В.С., Катаманова Е.В., Картапольцева Н.В. и др. Нейрофизиологические методы диагностики профессиональных поражений нервной системы // Пособие для врачей с приложением задач и ответами. – Иркутск, 2008. – 108 с.

9. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Церебральное кровообращение и артериальное давление. – М.: Реальное время, 2004. – 304 с.

10. Москаленко Ю.Е., Калашников В.И. Допплерографическая диагностика состояния цереброваскулярной реактивности у больных с хроническими ишемическими нарушениями мозгового кровообращения различной стадии // Украинский медицинский вестник. – 2000. – № 6 (20). – С. 98–102.

11. Петкова Б., Караджов К. О клинике и диагностике марганцевого паркинсонизма // Гигиена труда. – 2001. – № 4. – С. 16–18.

12. Русанова Д.В., Лахман О.Л., Катаманова Е.В. Состояние афферентных проводящих путей у рабочих, контактировавших со ртутью, и лиц с ХРИ // Экология человека. – 2010. – № 6. – С. 12–15.

13. Чуйко М.Р., Бодыхов М.К., Скворцова В.И. Характеристика и особенности течения энцефалопатии при инсулинзависимом сахарном диабете // Журнал неврологии и психиатрии. – 2010. – № 5. – С. 4–8.

14. Шевченко О.И., Константинова Т.Н., Катаманова Е.В. и др. Некоторые аспекты формирования психоневрологических расстройств при воздействии ртути // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2008. – Т. 63. № 5. – С. 34–38.

15. Gartner V., Eigentler T.K. Pathogenesis of diabetic micro- and macroangiopathy // Clin. Nephrol. – 2008. – Vol. 70, N 1. – P. 1–9.

Сведения об авторах

Русанова Дина Владимировна – кандидат биологических наук, научный сотрудник ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (665827, г. Ангартск, а/я 1154; тел.: 8 (3951) 55-75-54; факс: 8 (3955) 55-75-55; e-mail: aniimt_clinic@mail.ru)

Судакова Наталья Гавриловна – заведующая отделением функциональной диагностики ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (665827, г. Ангартск, а/я 1154; тел.: 8 (3955) 55-75-54, факс: 8 (3955) 55-75-55; e-mail: aniimt_clinic@mail.ru)

Н.В. Селянина

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ ЛЕГКОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ В ОСТРОМ И ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДАХ**ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России (Пермь)**

Цель работы – оценка качества жизни больных с черепно-мозговой травмой легкой степени тяжести в остром и отдаленном периодах. Предпринято комплексное обследование 65 пациентов (42 мужчины и 23 женщины) в возрасте от 20 до 60 лет в остром и отдаленном периоде черепно-мозговой травмы легкой степени тяжести: 40 из них – с сотрясением головного мозга, 25 – с ушибом головного мозга легкой степени тяжести. 35 пациентов обследовано в отдаленном периоде. Всем пациентам проводилось клинико-неврологическое обследование с использованием шкал NIHSS, Barthell, рентгенографии черепа, компьютерной томографии головного мозга. Для оценки психовегетативного статуса применяли шкалу депрессии Монтегю – Асберга, госпитальную шкалу тревоги и депрессии, тест Спилбергер – Ханина, вопросник и схему, разработанные в Республиканском центре вегетативной патологии. Качество жизни исследовали при помощи опросника MOS SF-36. Исследование эмоциональной сферы в остром периоде выявило легкий уровень депрессии, высокую реактивную и умеренно выраженную личностную тревожность. Качество жизни снижено по всем шкалам опросника MOS SF-36. Корреляционный анализ показал зависимость качества жизни от психоэмоционального статуса. В отдаленном периоде продолжали сохраняться повышенный уровень депрессии, высокая реактивная и умеренная личностная тревожность, усилились субъективные и объективные проявления вегетативной дисфункции. В отдаленном периоде легкой черепно-мозговой травмы самооценка качества жизни имеет результаты, зависящие от аналогичных в остром периоде по шкалам социальной активности, ролевого функционирования, ролевого функционирования, обусловленного эмоциональным состоянием, жизненной активности, психического здоровья. Высокий уровень оценки качества жизни в остром периоде снижает риск развития психовегетативного синдрома в отдаленном периоде. В остром периоде черепно-мозговой травмы легкой степени тяжести целесообразно использование диагностического опросника MOS SF-36, что позволит у данной категории пациентов прогнозировать уровень социальных и психо-эмоциональных составляющих качества жизни.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, качество жизни, психовегетативный синдром

QUALITY OF LIFE OF MILD HEAD INJURY PATIENTS IN THE ACUTE AND LONG-TERM PERIODS

N.V. Selyanina

Perm State Academy of Medicine named after academician E.A. Vagner, Perm

The aim of the work was to estimate the quality of life of patients with mild traumatic brain injury in the acute and long-term periods. The complex study of 65 patients (42 men and 23 women) aged 20 to 60 years in acute traumatic brain injury of mild severity (40 of them with a concussion, 25 – with a mild brain contusion) was carried out. 35 patients were examined in the long term. All patients had clinical and neurological examination. We used the NIHSS, Barthell scales, skull radiography, computer tomography of the brain, Montgomery – Asberg Depression scale, Hospital Anxiety and Depression scale, Spielberger test, a questionnaire and a scheme developed by the national central autonomic diseases. Quality of life was examined using a MOS SF-36 questionnaire. Study of the emotional status in the acute period showed slight levels of depression, highly reactive and moderately expressed personal anxiety. Quality of life was decreased on all scales of the MOS SF-36. Correlation analysis revealed the dependence of the quality of life of mental and emotional status. In the long-term continued to remain increased level of depression, high reactive and moderate personal anxiety, increased subjective and objective manifestations of autonomic dysfunction. Self-assessment of quality of life has revealed the results are the same as in the acute period of brain injury on the Social Functioning, Role-Physical, Vitality, Mental Health scales. The high quality of life in the acute period reduces the risk of psycho-autonomic syndrome in the long term. In the acute period of mild traumatic brain injury need to use a diagnostic questionnaire MOS SF-36, which will in these patients to predict the level of social and psycho-emotional components of quality of life.

Key words: traumatic brain injury, life quality, psychoautonomic syndrome

ВВЕДЕНИЕ

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) является одной из важнейших проблем современной медицины, среди которой особое место занимает легкая степень тяжести указанной патологии. В силу высокой распространенности (до 80 % всех госпитализаций по поводу ЧМТ) среди трудоспособного взрослого населения данный вид травмы представляет собой не только медицинскую, но и важную социальную проблему [4]. Это обусловлено еще и тем, что, несмотря на отсутствие неврологического дефицита, у боль-

шинства в отдаленном периоде формируются стойкие психовегетативные расстройства, дезадаптирующие пострадавших в профессиональной, бытовой сферах, межличностных отношениях. Указанные факторы не могут не оказывать влияния на такой интегральный показатель функционирования, как качество жизни (КЖ) [5]. КЖ является важнейшим критерием исхода лечения пострадавших с ЧМТ, поскольку определяет возможность возврата к активной социальной и трудовой деятельности [6]. КЖ пострадавшего с ЧМТ определяется остаточными индивидуальными дис-

функциями физических, психоневрологических и социальных составляющих. Его оценивают, по данным различных авторов, не ранее, чем через 6 месяцев после травмы [1, 5, 8, 12]. Тем не менее, на наш взгляд, существует необходимость оценки КЖ в остром периоде заболевания. Предполагаем (в качестве рабочей гипотезы), что это позволит выявить низкую самооценку различных аспектов своего состояния на ранних стадиях и составить прогноз в отношении развития неблагоприятных исходов.

Целью работы является оценка качества больных с черепно-мозговой травмой легкой степени тяжести в остром и отдаленном периодах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами обследовано 65 пациентов с легкой ЧМТ в остром периоде (42 мужчины и 23 женщины) в возрасте от 20 до 60 лет (средний возраст исследуемых составил $32,8 \pm 12,7$ года). Пострадавшие были разделены на 2 группы в зависимости от степени тяжести полученной закрытой черепно-мозговой травмы (ЗЧМТ). В первую группу вошли пациенты с сотрясением головного мозга (СГМ) в количестве 40 человек, во вторую – с ушибом головного мозга легкой степени тяжести (УГМЛ) – 25 человек. Группу контроля составили 23 здоровых человека (14 мужчин и 9 женщин), не имевших ЧМТ в анамнезе. Указанные группы были сопоставимы по возрасту. В отдаленном периоде (через 12–15 месяцев) повторно обследовано 35 пациентов. Всем пациентам в остром периоде проводили стандартное общеклиническое и неврологическое обследование, рентгенографию черепа, по показаниям – компьютерную томографию (КТ) головного мозга. Для оценки неврологического дефицита были использованы шкалы NIHSS [7], Barthell [1, 9]. Всем обследуемым в остром и отдаленном периодах применялось комплексное психометрическое тестирование с использованием шкалы депрессии Монтгомери – Асберг [10], госпитальной шкалы тревоги и депрессии [13], теста Спилбергера – Ханина [3]. Констатация синдрома вегетативной дистонии проводилась по вопроснику и схеме, разработанным в республиканском центре вегетативной патологии [2]. КЖ оценивалось по опроснику MOS SF-36 [12] с использованием русской валидизированной версии (в остром периоде использовали модифицированный нами вариант для острых состояний). В отдаленном периоде для оценки итоговых результатов реабилитации с позиции КЖ дополнительно использовалась шкала социальных исходов реабилитации после ЧМТ (BICROS-39) [11].

Все пациенты, в соответствии с требованиями биомедицинской этики, утвержденными Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации 2000 г., давали письменное информированное согласие на исследование, которое было одобрено Этическим комитетом ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия» Минздрава России после экспертной оценки.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета прикладных программ STATISTICA 6.0 с использованием описательной ста-

тистики (определение выборочного среднего (M) и ошибки среднего (σ), непараметрических методов (сопоставление независимых групп с использованием критерия Манна – Уитни). Анализ зависимостей осуществлялся с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена r (с учетом величины p) для распределений, отличающихся от нормального. При $p < 0,05$ различия считались достоверными.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В остром периоде легкой ЗЧМТ пациенты предъявляли типичные жалобы: головная боль, потеря памяти, головокружение, утомляемость, раздражительность, тревожность, нарушения сна. К объективным симптомам относились горизонтальный мелкоразмашистый нистагм в 86,2 % случаев, повышение или снижение сухожильных и периостальных рефлексов – в 35,2 % случаев. У 77,5 % пострадавших имелись нарушения координации движений в виде неустойчивости в позе Ромберга, дисметрии при выполнении координаторных проб. Из объективных признаков, кроме того, отмечались лабильность пульса и артериального давления, изменение частоты дыхания, бледность кожных покровов, дистальный гипергидроз.

Средний балл по шкалам NIHSS и Barthell составил $2,55 \pm 1,88$ (в норме, при отсутствии неврологической симптоматики констатируется 0 баллов) и $95,9 \pm 10,6$ (у здоровых людей способность к самообслуживанию равняется 100 баллам) соответственно. Исследование эмоциональной сферы у пациентов в остром периоде ЗЧМТ выявило легкий уровень депрессии по объективной шкале Монтгомери – Асберг ($9,6 \pm 7,1$ балла ($p = 0,001$), по сравнению с группой контроля – $3,8 \pm 1,8$ балла). Средние значения показателей госпитальной шкалы тревоги ($5,3 \pm 3,5$ балла) и депрессии ($4,3 \pm 3,3$ балла) оказались нормальными (от 0 до 7 баллов) и не выявили статистической значимости различий по отношению к контролю между мужчинами и женщинами, а также между группами ЧМТ. По опроснику Спилбергера – Ханина в большинстве случаев регистрировалась высокая реактивная и умеренная личностная тревожность. Среднее значение реактивной тревожности составило $45,0 \pm 10,2$ балла (в контрольной группе – $34,1 \pm 3,5$; $p = 0,01$), личностной тревожности – $38,7 \pm 8,7$ балла (в контрольной группе – $33,1 \pm 3,6$ балла; $p > 0,05$). Степень вегетативной дисфункции у больных ЗЧМТ независимо от степени тяжести, пола и возраста не отличалась от показателей контрольной группы и составила в среднем $18,5 \pm 13,8$ баллов по «Вопроснику» и $20,1 \pm 13,8$ балла по «Схеме». При оценке КЖ в остром периоде отмечалось снижение по всем шкалам опросника SF-36. По шкале физического функционирования КЖ составило в среднем $70,0 \pm 29,8$ балла, по шкале ролевого функционирования, обусловленного физическим состоянием, – $54,3 \pm 18,4$ балла. Влияние боли снизило повседневную активность до $50,4 \pm 18,4$ балла; общее здоровье было оценено на $59,2 \pm 14,1$ балла. Балльная оценка качества жизни по шкалам социального функционирования и ролевого функционирования, обусловленного эмоциональным состоянием, соста-

вила, соответственно, $61,6 \pm 22,3$ и $57,7 \pm 19,7$. Психологическое здоровье в острый период ЧМТ оценено пациентами в среднем на $62,9 \pm 15,9$ балла. Необходимо отметить, что статистически значимые отличия по половому признаку зарегистрированы лишь по шкале физического функционирования: у мужчин КЖ по данной шкале выше ($75,4 \pm 17,3$ баллов), чем у женщин ($52,5 \pm 19,6$ балла) ($p = 0,003$). При детальном анализе шкал в зависимости от вида ЧМТ получены следующие результаты. Статистическая значимость различий была выявлена при оценке влияния боли на КЖ: в группе СГМ КЖ по шкале боли составило $38,0 \pm 25,6$ балла, у пациентов УГМЛ – $50,0 \pm 26,8$ балла ($p = 0,01$ по отношению к СГМ). При оценке КЖ по шкале социального функционирования в группах также была выявлена статистическая значимость различий: у пациентов СГМ показатель составил $41,4 \pm 14,4$ балла, в группе УГМЛ – $74,1 \pm 17,3$ балла ($p = 0,00002$ по отношению к СГМ). Аналогичным образом пострадавшие оценили свое КЖ по шкале психического здоровья: у пациентов СГМ оценка составила $58,4 \pm 13,4$ балла, у УГМЛ – $59,8 \pm 17,4$ балла. Таким образом, пациенты с СГМ оценивали свое КЖ по шкалам боли, социального функционирования и психического здоровья ниже, чем пациенты с УГМЛ.

Корреляционный анализ выявил следующие результаты оценки КЖ по некоторым шкалам и степени выраженности неврологического дефицита (по шкале NIHSS). Определена прямая корреляционная зависимость балльной оценки неврологического статуса со шкалами боли ($r = 0,37$; $p = 0,01$), жизненной активности ($r = 0,35$; $p = 0,01$), социального функционирования ($r = 0,47$; $p = 0,001$) и психического здоровья ($r = 0,34$; $p = 0,02$). Показатели выраженности тревоги и депрессии имели отрицательную корреляционную зависимость со шкалами, отражающими психологический и физический компонент здоровья, а именно физическое функционирование, ролевое функционирование, жизненная активность и ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием. Таким образом, более высокую оценку КЖ демонстрировали пациенты с УГМЛ (по сравнению с СГМ), у которых имелся более выраженный неврологический дефицит. В результате корреляционного анализа выяснилось, что эмоциональный статус, в частности, показатели выраженности тревоги и депрессии, является определяющим для самооценки своего здоровья (КЖ) пациентами с закрытой легкой ЧМТ. На наш взгляд, это можно объяснить следующим образом. При отсутствии очагового повреждения головного мозга, у пациентов СГМ на первый план выступают проявления надсегментарной вегетативной дисфункции, одним из облигатных признаков которых являются психоэмоциональные нарушения, зачастую сопровождающиеся стойким болевым синдромом, формированием рентных установок, переоценкой собственной болезни и, как следствие, низкой субъективной оценкой своего состояния.

В отдаленном периоде закономерно определялся регресс неврологических симптомов ($0,8 \pm 0,05$ балла по шкале NIHSS; 100 баллов по шкале Barthell). Несмотря на это, сохранялись субъективные симптомы

в виде головной боли, несистемного головокружения, утомляемость, общая слабость и раздражительность. Средние значения показателей госпитальной шкалы тревоги ($5,9 \pm 3,1$ балла) и депрессии ($4,5 \pm 3,8$ балла), как и в остром периоде, не выявили статистической значимости различий по отношению к контролю, а также между мужчинами и женщинами и группами больных, перенесших СГМ и УГМЛ. Уровень же депрессии, исследуемый при помощи шкалы Монтгомери – Асберг, оставался повышенным ($9,9 \pm 6,3$ балла) по отношению к контролю ($3,1 \pm 1,9$; $p = 0,001$). В отличие от острого периода, уровень депрессии по указанной шкале был выше у женщин ($8,7 \pm 6,9$ балла), нежели у мужчин ($4,7 \pm 2,3$) ($p = 0,05$). По опроснику Спилберга – Ханина, как и в острый период, зарегистрирована высокая реактивная ($48,2 \pm 12,4$ балла) и умеренная ($39,6 \pm 9,7$ балла) личностная тревожность без значимых различий по полу и возрасту. Обращает на себя внимание повышение степени выраженности вегетативной дисфункции у больных ЧМТ легкой степени – $27,8 \pm 12,3$ ($p = 0,01$) балла по «Вопроснику» и $26,2 \pm 11,5$ ($p = 0,01$) балла по «Схеме», по сравнению с острым периодом. Статистически значимое повышение КЖ, по сравнению с острым периодом, отмечено по шкалам физического ($89,0 \pm 16,4$ балла; $p = 0,01$) и ролевого функционирования, обусловленного физическим состоянием ($72,8 \pm 17,7$ балла; $p = 0,01$). Без достоверной разницы с показателями острого периода повысилось КЖ по шкалам социального функционирования, общего здоровья, психологического здоровья. Заслуживает внимания тот факт, что оценка КЖ по шкале боли осталась практически на первоначальном уровне ($52,8 \pm 19,6$ балла), а по шкале ролевого функционирования, обусловленного эмоциональным состоянием, уменьшилась до $48,9,0 \pm 19,4$ балла. В отличие от острого периода, отмечено статистически достоверное более высокое количество баллов у мужчин, по сравнению с женщинами, по шкалам ролевого функционирования ($76,6 \pm 16,2$ и $31,2 \pm 7,5$ балла; $p = 0,03$), боли ($64,6 \pm 29,1$ и $46,3 \pm 11,0$ балла; $p = 0,01$), жизненной активности ($70,0 \pm 18,1$ и $55,0 \pm 5,7$ балла; $p = 0,006$). В отдаленном периоде статистической достоверности между шкалами КЖ в зависимости от вида ЧМТ и возраста не получено.

По шкале социальных исходов ЧМТ BICROS-39 получены следующие результаты. У больных, перенесших легкую ЧМТ (независимо от вида), не отличаются от контроля такие сферы деятельности, как самообслуживание (0 баллов), решение личных организационных вопросов ($0,9 \pm 0,06$ балла; $0,8 \pm 0,05$ – в контроле), мобильность ($1,1 \pm 0,05$ балла; $0,9 \pm 0,06$ – в контроле). В значимой степени выраженности имеются психологические проблемы ($18,4 \pm 5,1$ балла; $8,6 \pm 3,2$ – в контроле; $p = 0,001$), снижена трудоспособность ($14,1 \pm 4,3$ балла; $7,6 \pm 2,8$ – в контроле; $p = 0,01$).

Корреляционный анализ показателей в отдаленном периоде выявил результаты, аналогичные полученным в первые дни с момента травмы. Такие составляющие КЖ, как физическое функционирование, ролевое функционирование, жизненная активность, ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием, шкала боли, имели

отрицательную корреляционную зависимость с выраженностью реактивной тревожности (например, шкала боли; $r = -0,48$), депрессии (шкала жизненной активности; $r = -0,46$), степенью выраженности вегетативной дисфункции (ролевое функционирование и показатели по «Схеме» имеют коэффициент корреляции $r = -0,51$), а также со шкалами опросника BICROS-39, отражающими психологические проблемы и трудоспособность. Отмечена прямая зависимость показателей КЖ по шкале социального функционирования ($r = 0,37$), ролевого функционирования ($r = 0,41$), жизненной активности ($r = 0,39$), ролевого функционирования, обусловленного эмоциональным состоянием ($r = 0,48$), психического здоровья ($r = 0,48$) с величиной показателей аналогичных шкал, полученных в остром периоде. Полученные данные позволяют констатировать тот факт, что чем выше пациенты с ЧМТ оценивают свое КЖ в остром периоде, тем более высокая оценка состояния своего здоровья отмечается в дальнейшем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В остром периоде ЧМТ легкой степени тяжести отмечается снижение физической, эмоциональной и социальной составляющих КЖ, которые коррелируют с выраженностью тревоги и депрессии и не зависят от наличия очаговых неврологических проявлений. Качество жизни пациентов, перенесших легкую ЧМТ, в отдаленном периоде определяется не столько исходной тяжестью церебрального повреждения, сколько нарушением эмоциональной и социальной деятельности человека. Исследование, проведенное в динамике, показало, что в отдаленном периоде ЧМТ самооценка КЖ имеет результаты, зависящие от аналогичных в остром периоде по шкалам социальной активности, ролевого функционирования, ролевого функционирования, обусловленного эмоциональным состоянием, жизненной активности, психического здоровья. Высокая оценка КЖ в остром периоде может сформировать у пациента позитивный настрой, мобилизацию адаптационных сил организма, снижая риск развития психовегетативного синдрома. Таким образом, в остром периоде ЧМТ легкой степени тяжести целесообразно использование диагностического опросника MOS SF-36, что

позволит у данной категории пациентов прогнозировать уровень социальных и психоэмоциональных составляющих КЖ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова А.Н. Шкалы, тесты и опросники в неврологии и нейрохирургии: Рук-во для врачей и научных работников. – М.: Изд-во «Самарский дом печати», 2004. – 440 с.
2. Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика / под ред. А.М. Вейна. – М.: МИА, 1998. – 642 с.
3. Дерманова И.Б. Диагностика эмоционально-нравственного развития. – СПб., 2002. – 176 с.
4. Лихтерман Л.Б., Кравчук А.Д., Филатова М.М. Сотрясение головного мозга: тактика лечения и исходы. – М.: Индивидуальный предприниматель «Т.М. Андреева», 2008. – 158 с.
5. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. – М.: Издательский дом «Нева»; Олма-Пресс Звездный мир, 2002. – 320 с.
6. Падченко Е.Г., Гук А.П. Оценка КЖ больных после черепно-мозговой травмы: современные подходы // Украинский нейрохирургический журнал. – 2007. – № 4. – С. 40–42.
7. Brott T., Adams H.P., Olinger C.P. et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale // Stroke. – 1989. – Vol. 20. – P. 864–870.
8. Jennett B. Outcome after severe head injury / eds. P. Reilly, R. Bullock // Head Injury. – 2005. – P. 441–485.
9. Mahoney F., Barthel D. Functional evaluation: the Barthel Index // MD State Med. J. – 1965. – N 14. – P. 61–65.
10. Montgomery S.A., Asberg M.A. A new depression scale designed to be sensitive to change // Br. J. Psychiatry. – 1979. – Vol. 134. – P. 382–389.
11. Powell J.H., Beckers K., Greenwood R.J. Measuring progress and outcome in community rehabilitation after brain injury with a new assessment instrument – the BICRO-39 scales // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 1998. – Vol. 79. – P. 1213–1225.
12. Ware J. The MOS 36-item short-form healthy survey (SF-36) // Medical Care. – 1992. – N 3. – P. 473–483.
13. Zigmond A.S., Snaith R.P. The hospital anxiety and depression scale // Acta Psychiatr. Scand. – 1983. – Vol. 67. – P. 361–370.

Сведения об авторах

Селянина Наталия Васильевна – доцент кафедры неврологии лечебного факультета имени проф. В.П. Первушина ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России (614000, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26; тел.: 8 (342) 235-25-40; e-mail: nselyanina@mail.ru)

И.В. Тихонова, Н.В. Ефимова

ХРОНИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПОДРОСТКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРОВ

ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Иркутск)

В настоящее время в структуре детской и подростковой заболеваемости преобладает патология ЛОР-органов и органов дыхания, в промышленных центрах северных и восточных регионов страны их доля достигает 70 %.

Симптомы заболеваний верхних дыхательных путей (ВДП), такие, как заложенность носа, дискомфорт и першение в горле, осиплость голоса, и особенно их осложнения приводят к снижению качества жизни детей и подростков. Учитывая, что на современном этапе невозможно полностью устранить техногенное загрязнение воздушной среды, приоритетной задачей профилактической медицины являются комплексные исследования по выявлению неблагоприятных факторов, влияющих на организм детей и подростков. Целью исследования явилось изучение частоты хронической патологии верхних дыхательных путей и качества жизни подростков, проживающих в промышленных городах Иркутской области с различным уровнем техногенной нагрузки.

Проведено физикальное обследование и анкетирование 410 подростков в возрасте 14–17 лет, проживающих в районах, различающихся степенью загрязнения атмосферного воздуха городов, с развитой нефтехимической и химической промышленностью.

Выявлены различия в структуре хронической патологии ВДП у обследованных подростков: в условиях загрязнения атмосферного воздуха комплексом химических примесей с высоким общетоксическим индексом (HI = 17) преобладают заболевания глотки, со средним уровнем (HI = 3,6) – заболевания носа. Установлено, что до 12,6 % вариабельности заболеваемости по классу органов дыхания, в частности патологии глотки, у подростков может быть связано с загрязнением воздушной среды. Наиболее значимыми факторами формирования хронической патологии верхних дыхательных путей являются состояние здоровья, характеризующееся лабораторными показателями (ОМЧ полости носа и зева, лизоцим), химическое ингаляционное воздействие, работа родителей во вредных условиях в период до рождения ребенка.

Результаты исследования послужили основой для оптимизации подходов к диагностике и профилактике патологии верхних дыхательных путей у подростков.

Ключевые слова: подростки, хроническая патология верхних дыхательных путей, качество жизни подростков

CHRONIC RESPIRATORY PATHOLOGY AND LIFE QUALITY OF THE ADOLESCENTS LIVING IN INDUSTRIAL CENTERS

I.V. Tikhonova, N.V. Efimova

East-Siberian Scientific Center of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk

At present the pathology of laryngeal and respiratory organs is known to prevail in the structure of the child and adolescent morbidity in the industrial centers of the northern and eastern regions of the country and their proportion reaches 70 %.

The disease symptoms of the respiratory tracts (the obstacle nose, discomfort and throat tickling as well as the hoarseness) and especially their complications may lead to the decrease in the life quality of children and adolescents. Taking into account that at present time it is impossible to remove technogenic air pollution totally, the complex studies on revealing the unfavorable factors, which may influence the organisms of the children and adolescents, are known to be the prior task of the preventive medicine. The aim of the study was to examine the frequency chronic respiratory pathology and influence on the adolescents life quality of industrial centers of Irkutsk region with different levels of technogenic pollution.

410 adolescents (14–17 years) for a long time living in the regions with the different air pollution levels air with the developed oil-chemical and industries were examined. The differences in the structure of chronic respiratory pathology were revealed in the examined adolescents: under conditions of the air pollution with a complex of chemical compounds with a high Hasard Index (HI = 17) the respiratory diseases prevail, and with the medium level (HI = 3,6) the nasal diseases prevail. It was found that that about 12,6 % of the morbidity variability in the category of the respiratory organs, in particular the throat pathology in the teenagers may be correlated with the air pollution. The more significant factors of forming the chronic respiratory pathology were found to be the health state, characterized by the laboratory indices (common microbial number of the nasal cavity and the pharynx; activity of lysocyme); chemical inhalation exposure; the work of the parents under harmful conditions during the period before child birth. The study results may be considered as the basis for the optimization of the approaches to the diagnostics and prevention of the respiratory pathology of adolescents.

Key words: adolescents, chronic respiratory pathology, life quality

В настоящее время, несмотря на проводимые государством мероприятия по пропаганде здорового образа жизни, уровень заболеваемости органов дыхания у детей и подростков имеет тенденцию к увеличению [3]. В структуре детской и подростковой заболеваемости преобладает патология ЛОР-органов

и органов дыхания, в промышленных центрах северных и восточных регионов страны их доля достигает 70 % [1, 2].

Симптомы заболеваний верхних дыхательных путей (заложенность носа, дискомфорт и першение в горле, осиплость голоса) и особенно их осложнения

(снижение слуха, нарушение памяти, и другие) приводят к существенному снижению качества жизни детей и подростков. Учитывая, что на современном этапе невозможно полностью устранить техногенное загрязнение воздушной среды, приоритетной задачей профилактической медицины являются комплексные исследования по выявлению неблагоприятных факторов, влияющих на организм детей и подростков.

Обследовано 410 подростков в возрасте 14–17 лет, проживающих в различных районах городов Иркутской области с развитой нефтехимической и химической промышленностью, различающихся степенью загрязнения атмосферного воздуха. Первый район с более высоким уровнем загрязнения, второй район – со средним уровнем загрязнения (г. Ангарск), третий район (г. Саянск) – с умеренным уровнем загрязнения воздушной среды. Суммарный индекс опасности для подростков, проживающих в первом районе, составил 7,5, во втором – 7,1, в третьем – 4,5.

Некоторые признаки, которые можно рассматривать как характеристики качества жизни, изучены с помощью интервьюирования обследованных подростков.

По данным персонифицированных медицинских документов установлено, что среднегодовой показатель заболеваемости ВДП у подростков изучаемых

районов в Ангарске в 2,6 раза выше, чем в Саянске. У подростков первого района в 2,7 раза, второго района – в 1,9 раза чаще выявляется патология ВДП, по сравнению со сверстниками третьего района. Общая заболеваемость ВДП у подростков за пять лет представлена в таблице 1.

При обращаемости подростков за медицинской помощью преобладали острые респираторные инфекции ВДП ($499,3 \pm 22,3\%$ в I группе; $335 \pm 18,3\%$ – во II группе; $162,7 \pm 12,8\%$ – в III группе), на втором месте в структуре заболеваемости верхних дыхательных путей в I и во II группах находились хронические болезни миндалин и аденоидов (частота составила $236,3 \pm 15,3\%$ и $158,3 \pm 12,3\%$ соответственно), в III группе – аллергические риниты ($63,8 \pm 7,9\%$). Третье место занимали в I и II группах аллергические риниты ($44,1 \pm 6,6$ и $56,6 \pm 7,5$ на 100 человек соответственно), в III группе – острые фарингиты ($28,7 \pm 5,4\%$).

По результатам клинического осмотра у подростков выявлены местные клинические признаки патологических изменений глотки и слизистой носа и диагностированы нозологические формы патологии ВДП: хронический тонзиллит, хронический фарингит, аллергический ринит, риносинусит, вазомоторный и передний сухой ринит (табл. 2).

Таблица 1
Общая заболеваемость ВДП у подростков за период 2005–2009 гг. в зависимости от района проживания (на 100 подростков)

Класс: болезни ВДП	I группа	II группа	III группа
J.03.9 Острый тонзиллит	$42,2 \pm 6,5^*$	$25,8 \pm 5,1^{**}$	$13,8 \pm 3,7^{***}$
J35-35.0 Хронические болезни миндалин и аденоидов	$236,3 \pm 15,3^*$	$158,3 \pm 12,3^{**}$	$25,5 \pm 6,3^{***}$
J.02. Острый фарингит	$48,0 \pm 6,9^*$	$33,3 \pm 5,8$	$28,7 \pm 5,4^{***}$
J31.2 Хронический фарингит	$31,4 \pm 5,6^{***}$	$25,8 \pm 5,1^{**}$	$2,1 \pm 1,5$
J31.0 Ринит, катаральный, хронический	$28,4 \pm 5,3$	$25,0 \pm 5,0$	$22,3 \pm 4,7$
J.30.0 Вазомоторный ринит	$26,5 \pm 5,1$	$32,5 \pm 5,7$	$25,5 \pm 5,1$
J30.1-30.3 Аллергический ринит (поллиноз)	$44,1 \pm 6,6^{***}$	$56,6 \pm 7,5$	$63,8 \pm 7,9$
J32 Хронический синусит	$20,6 \pm 4,9^{***}$	$14,2 \pm 3,8^{**}$	$6,4 \pm 2,5$
J00-J06 Острые респираторные инфекции ВДП	$499 \pm 22,3^{***}$	$335,0 \pm 18,3^*$	$162,7 \pm 12,8^{**}$
J45-J46 Астма, астматический приступ	$36,3 \pm 6,0^*$	$21,6 \pm 4,7$	$20,7 \pm 4,6^{***}$
Всего	$1014,7 \pm 31,9^*$	$728,3 \pm 26,9^{**}$	$371,8 \pm 19,3^{***}$

Примечание: * – различия заболеваемости статистически значимы между I и II группами ($p < 0,05$); ** – между II и III группами ($p < 0,05$); *** – между I и III группами ($p < 0,05$).

Таблица 2
Структура патологии ВДП у подростков трех групп, по результатам медицинского осмотра (на 100 обследованных) ($M \pm m$)

Заболевание	Группа I ($n = 102$)	Группа II ($n = 120$)	Группа III ($n = 188$)
Хронический тонзиллит	$45,0 \pm 4,9^*$	$33,3 \pm 4,3^{**}$	$7,9 \pm 1,9^\#$
Хронический фарингит	$12,7 \pm 3,3^*$	$5,0 \pm 1,9^{**}$	$0,5 \pm 0,5^\#$
Вазомоторный ринит	$14,7 \pm 3,5^\#$	$11,6 \pm 2,9^{**}$	$4,8 \pm 1,6$
Аллергический ринит	$12,7 \pm 3,3$	$15,8 \pm 3,3$	$13,8 \pm 2,5$
Передний сухой ринит	$7,8 \pm 2,7$	$5,8 \pm 2,1$	$2,7 \pm 1,2$
Хронический риносинусит	$3,9 \pm 1,9$	–	$5,3 \pm 1,6$

Примечание: * – различия статистически значимы ($p < 0,05$) по t-критерию Стьюдента у подростков между I и II группами; # – между I и III группами; ** – между II и III группами.

Частота сопутствующих жалоб (на 100 осмотренных)

Группы подростков	Жалобы			
	Снижение внимания	Быстрая утомляемость	Эмоциональная лабильность	Прочие
С хронической патологией ВДП ($n = 251$)	$25,5 \pm 0,3^*$	$36,6 \pm 1,2^*$	$12,7 \pm 0,2^*$	$13,5 \pm 0,2$
Практически здоровые ($n = 159$)	$5,0 \pm 0,2$	$6,2 \pm 0,2$	$1,9 \pm 0,1$	$6,9 \pm 0,2$

Примечание: * – различия статистически значимы ($p < 0,05$) по t-критерию Стьюдента у подростков между I и II группами.

В структуре распространенности в г. Ангарске первое ранговое место занял хронический тонзиллит, второе – хронический фарингит, на третьем месте – вазомоторный ринит. Установлено, что относительный риск распространенности патологии верхних дыхательных путей в Ангарске составил 2,37, этиологическая доля – 57 %. Полученные данные свидетельствуют о значительном влиянии фактора химического загрязнения атмосферного воздуха на формирование данного вида патологии.

Выявлены различия в структуре хронической патологии ВДП у обследованных подростков: в условиях загрязнения атмосферного воздуха комплексом химических примесей с высоким общетоксическим индексом ($HI = 17$) преобладают хронические заболевания глотки; со средним уровнем ($HI = 3,6$) – заболевания носа. Установлено, что до 12,6 % вариабельности заболеваемости по классу органов дыхания, в частности патологии глотки, у подростков может быть связано с загрязнением воздушной среды.

Необходимо отметить, что патология глотки (хронический тонзиллит), которая преобладает у подростков г. Ангарска, во всех возрастных группах устойчиво ассоциируется с наличием патологии в классе «кардиология», а у подростков – в классе патологии «ревматология» [4].

Сбор анамнеза и жалоб показал, что у подростков в аденоотонзиллярной патологией наблюдается снижение качества жизни, обусловленное развитием невротических реакций, повышенной эмоциональной лабильностью за счет частого дискомфорта, болезненности в горле. Подростки, страдающие патологией ВДП, чаще, чем практически здоровые подростки, отмечают снижение памяти, внимания и восприятия, быструю утомляемость (табл. 3).

Проведенное исследование показало, что почти половина (47,2 %) школьников считают, что дискомфорт и болезненность в горле, отделяемое из носа и заложенность носа значительно затрудняют выполнение заданий во время учебы и общение со сверстниками. Частые заболевания ВДП мешают активно заниматься различными видами спорта, что оказывает существенное влияние на их качество жизни. У подростков, страдающих патологией слизи-

стой носа, снижение качества жизни обусловлено в первую очередь нарушением важнейшей функции – дыхания – из-за частых рецидивов воспалительного или аллергического процессов, особенно если данная патология сопровождается снижением слуха. Снижение слуха в детском и подростковом возрасте может привести к затруднению слухоречевого общения и к нарушению дальнейшего формирования интеллекта.

Наиболее значимыми факторами формирования хронической патологии верхних дыхательных путей были определены: состояние здоровья, характеризующееся лабораторными показателями (ОМЧ полости носа и зева, лизоцим); химическое ингаляционное воздействие; работа родителей во вредных условиях в период до рождения ребенка [5].

Таким образом, качество жизни подростков с патологией ВДП может быть значительно и длительно снижено, а результаты исследования послужили основой для оптимизации подходов к диагностике и профилактике патологии ВДП у подростков для улучшения их дальнейшего качества жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеева С.Н. Распространенность заболеваний ЛОР-органов среди городского населения на современном этапе // Российская оториноларингология. – 2006. – № 3. – С. 33–37.
2. Власова И.А., Губин Д.Г., Губин Г.И. О прогнозе соматического здоровья детей Восточной Сибири // Материалы Всероссийского Конгресса «Человек и здоровье». – Иркутск. – 2006. – С. 163–164.
3. Муратов М.В. Медицинские предпосылки к изучению качества жизни у детей с хронической патологией ЛОР-органов // Новости оториноларингологии и логопатологии. – 2001. – № 1. – С. 67–68.
4. Тихомирова И.А. Хронические заболевания ЛОР – органов у детей в формировании профиля патологии // Российская оториноларингология. – 2008. – № 3 (34). – С. 8–13.
5. Тихонова И.В., Ефимова Н.В. Частота хронической патологии верхних дыхательных путей у подростков: роль некоторых факторов // Гигиена и санитария. – 2012. – № 6. – С. 51–53.

Сведения об авторах

Тихонова Инна Владимировна – врач клиники ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (665827, г. Ангарск, а/я 1170; e-mail: tikhonovaiv@mail.ru)

Ефимова Наталья Васильевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией медицинской экологии ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (665827, г. Ангарск, а/я 1170; e-mail: medecolab@inbox.ru)

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 314.6

А.В. Боева^{1, 2}, Я.А. Лещенко¹, М.В. Кулешова¹УСЛОВИЯ ЖИЗНИ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ УСТАНОВКИ ЖЕНЩИН,
ПРОЖИВАЮЩИХ В ГОРОДАХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ*¹ ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Иркутск)² ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования»
Минздрава России (Иркутск)

По данным социологического опроса, было изучено влияние условий жизнедеятельности семьи на репродуктивное поведение женщин, а также дана сравнительная характеристика брачно-семейных и репродуктивных ориентаций женщин, имеющих детей, и женщин без детей (девушки-студентки), проживающих в городах Иркутской области. Установлена зависимость между жилищными и материальными условиями семьи и количеством рожденных детей: среднее число рожденных детей у женщин из семей, имеющих собственное жилье и проживающих отдельно от других родственников, было выше; среднее число детей у женщин, относящих свою семью к категории достаточно обеспеченных, было ниже, чем у женщин, считающих свою семью мало- и крайне малообеспеченной. Репродуктивные намерения однопородных и двухдетных женщин родить еще одного ребенка сдерживает наличие материальных и жилищных проблем. Среднее число рожденных детей было выше у женщин со средним специальным образованием, у служащих частных предприятий и рабочих крупных промышленных предприятий. Достижение успеха в семейной жизни является фактором достижения жизненного благополучия для большинства женщин, имеющих детей, и не зависит от числа рожденных детей. По мнению девушек, для достижения жизненного благополучия, наряду с успехом в семейной жизни, важна возможность «власти над людьми». Факт наличия детей не влияет на формирование брачно-семейных установок: у обеих категорий респонденток недостаточно развита установка на реализацию хозяйственно-бытовых функций семьи и низкая значимость сексуальных отношений в браке; девушки и женщины больше ориентированы на достижение социальной состоятельности и склонны к эгалитарности. У девушек более развита ориентация на воспитательную функцию детей, чем у женщин. Показатели среднего идеального, ожидаемого и желаемого числа детей у двух- и трехдетных женщин выше, чем у однопородных женщин и девушек, не имеющих детей.

Ключевые слова: условия жизнедеятельности семьи, брачно-семейные и репродуктивные ориентации женщин и девушек

LIVING CONDITIONS AND REPRODUCTIVE INSTALLATION OF WOMEN LIVING
IN THE CITIES OF IRKUTSK REGIONA.V. Boyeva^{1, 2}, Ya.A. Leshchenko¹, M.V. Kuleshova¹¹ East-Siberian Scientific Center of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk² Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk

According to the survey the effect of the conditions of family life on the reproductive behavior of women was studied, as well as the comparative characteristic of matrimonial and reproductive orientations of women with children and women without children (female students) living in the cities of Irkutsk region. The dependence between the housing and the material conditions of the family and the number of children ever born was determined: the average number of children born by women from families with their own housing and living separately from other relatives were higher, average number of children from women from families with rather high income was lower than from ones who considered their families to have low and extremely low income. Reproductive intentions the two-child and one-child women give birth to another baby hampers the availability of material and housing problems. The average number of children was higher in women with secondary special education, employees in private enterprises and workers in large industrial enterprises. Achieving success in family life is a factor for the well-being for the majority of women with children, and does not depend on the number of children. For the girls, along with success in family life the opportunity to "power over people" is also important. The fact of having children does not affect the formation of marital and family systems: both categories of respondents are not sufficiently developed to implement the installation of household functions of the family and the low importance of sexual relations in marriage, they are more focused on achieving social viability and prone to egalitarianism.

The girls have more developed focus on the educational function of children than women. Indicators ideal medium, the expected and desired number of children in two and three-child women is higher than the ones in single-child women and girls who do not have children.

Key words: terms of family life, matrimonial and reproductive orientation women and girls

* Статья подготовлена в рамках проекта № 11-06-00540а, выполняемого при поддержке Российского гуманитарного научного фонда.

Во все времена важнейшими функциями семьи являлись рождение и воспитание детей, от их реализации зависит воспроизводство населения –

без физического и социокультурного замещения поколений становится невозможным восполнение всех социальных институтов и обеспечение жизни общества [12]. Для прогноза тенденций рождаемости необходимо изучение репродуктивного поведения населения с оценкой влияния на потребность в детях конкретных условий жизни семьи. Углубленные социологические исследования реальных репродуктивных намерений населения могут дать более достоверную информацию о тенденциях рождаемости, чем прогнозные оценки численности населения, основанные на статистических данных с использованием различных методологических подходов [10].

Всестороннее изучение условий жизнедеятельности семьи и влияния мер семейной политики на изменение потребности в детях представляется весьма актуальным. Уровень благосостояния семей непосредственно связан с числом детей рожденных в ней. Примечательно, что на разных этапах социально-экономического развития российского общества в наихудшем положении всегда находились многодетные семьи [6, 8, 9]. Экономические меры, принятые в последние годы Правительством РФ и направленные на стимулирование рождаемости, по мнению ученых, влияют прежде всего на увеличение деторождения в так называемых «приоритетных» семьях (неполных, многодетных, с неудовлетворительными условиями и образом жизни, напряженными внутри-семейными отношениями), а дети, рожденные в таких семьях, уже в раннем возрасте имеют более низкий уровень здоровья, чем сверстники из социально-благополучных семей [3].

Оценка всех основных сфер жизнедеятельности семьи (социально-экономические, гигиенические условия жизни, образ жизни, психосоциальное самочувствие) позволяет определить степень их влияния на формирование репродуктивного поведения и репродуктивных намерений населения. Особый интерес к изучению влияния различных сфер жизнедеятельности семьи на рождаемость представляют исследования репродуктивного поведения женщин.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Охарактеризовать условия жизни семьи и их влияние на число рожденных детей, а также репродук-

тивные намерения и брачно-семейные ориентации женщин, имеющих детей, и женщин без детей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В социологическом опросе участвовали две категории женщин, находящиеся в максимально репродуктивном возрасте (18–35 лет) и проживающие в гг. Ангарск и Иркутск: было опрошено 188 «семейных» женщин, имеющих детей дошкольного возраста, и 210 «несемейных» женщин, не имеющих детей (девушки-студентки). Вопросы анкеты были объединены в разделы по следующим элементам: условия жизни семьи (вид, жилья, уровень дохода и др.), брачный статус для категории женщин, имеющих детей; репродуктивные намерения, ролевые ожидания и притязания в браке и др. При разработке анкеты и проведении социологического опроса применялись подходы, рекомендуемые отечественными учеными для проведения подобного рода исследований [1, 2, 4, 7]. Изучение ролевых ожиданий и притязаний в браке проводилось по методике А.Н. Волкова [5, 11, 13].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Опрошенные «семейные» женщины по количеству рожденных детей распределились следующим образом: 64,9 % имели одного ребенка (однодетные), 29,8 % – двух детей (двухдетные), 5,3 % – трех детей (трехдетные).

Среди однодетных женщин с брачным партнером проживали 69,7 %, среди двухдетных – 81,8 %, среди трехдетных – 80,0 %. Интересно отметить, что в большинстве случаев брак был зарегистрирован официально у трехдетных женщин (90,0 %), чем у двухдетных (72,0 %) и однодетных (68,1 %). Кроме того, трехдетные женщины чаще создавали повторный брачный союз (табл. 1).

Из числа однодетных женщин, проживающих в незарегистрированном браке, 32,4 % не регистрировали отношения, так как считали, что нужно какое-то время, чтобы лучше узнать друг друга; 26,5 % отмечали наличие жилищных, материальных и других бытовых проблем; 26,5 % – не регистрировали отношения, чтобы можно было расстаться в любое время без осложнений. Основными причинами откладывания регистрации

Таблица 1
Распределение «семейных» женщин, имеющих детей, в зависимости от брачного статуса (%)

Брачный статус		Однодетные женщины	Двухдетные женщины	Трехдетные женщины
Семейное положение	состою в браке	69,7	81,8	80,0
	никогда не состояла в браке	10,7	5,5	10,0
	разведена (живу отдельно)	19,7	9,1	10,0
	вдова	0,0	3,6	0,0
Официальная регистрация брака	да	68,1	72,0	90,0
	нет	31,9	28,0	10,0
Какой по счету брак	первый	83,0	74,0	60,0
	второй	16,0	26,0	30,0
	третий	0,9	0,0	10,0

брака у двухдетных женщин являлись: возможность расстаться в любое время без осложнений (у 40,0 % женщин, проживающих в официально незарегистрированном браке); наличие жилищных, материальных и других проблем (26,7 %); «так как необходимо время, чтобы лучше узнать друг друга» (13,3 %).

Лояльное отношение к незарегистрированным бракам («мне все равно, каждый сам решает этот вопрос для себя») высказывали большинство опрошенных женщин. Доля ответов, характеризующих отрицательное отношение к незарегистрированным бракам, была выше у однодетных женщин (31,1 %), чем у двухдетных (25,0 %) и трехдетных (22,2 %). Положительно к незарегистрированным бракам («процедура регистрации брака изжила себя, в ней нет необходимости») относились 10,9 % однодетных женщин, 13,5 % двухдетных, 22,2 % трехдетных.

Среди однодетных женщин 70,2 % хотели бы иметь второго ребенка; не хотят второго ребенка 11,6 %; затруднились ответить 18,2 %. При ответе на вопрос «Чего вам не хватает для того, чтобы иметь второго ребенка?» 32,3 % однодетных женщин указали – «хороших жилищных условий»; 31,6 % – «материального достатка»; 12,9 % – «хорошего здоровья»; 7,7 % сослались на отсутствие хороших взаимоотношений в семье; 2,6 % – на отсутствие помощи родителей.

Среди двухдетных женщин хотят иметь третьего ребенка 35,3 %, не хотят – 43,1 %, затруднились ответить 21,6 %. В основном двухдетные женщины (33,8 %) среди помех для рождения третьего ребенка указали материальные трудности; 25,7 % – неблагоприятные жилищные условия; по 10,8 % – отсутствие хороших взаимоотношений в семье и плохое здоровье; 4,1 % – отсутствие помощи родителей.

Таким образом, большинство однодетных и треть двухдетных женщин хотели бы родить еще одного ребенка, но в ближайшие 2–3 года собирались родить «хотя бы еще одного ребенка» 48,7 % однодетных и 16,7 % двухдетных женщин.

Среди однодетных женщин одного ребенка «могут позволить иметь, не ущемляя себя материально»

54,6 %, двух детей – 32,8 %, трех и более детей – 3,4 %, ни одного ребенка – 5,0 %. Среди двухдетных женщин одного ребенка «могут позволить иметь, не ущемляя себя материально» 20,8 %, двух детей – 60,3 %, трех и более детей – 3,8 %, ни одного ребенка – 5,7 %. Среди трехдетных женщин одного ребенка «могут позволить иметь, не ущемляя себя материально» 50,0 %, двух детей – 20,0 %, трех и более детей – 30,0 %, ни одного ребенка – 0,0 %. Среди однодетных женщин 4,2 % отмечали, что «количество детей не имеет значения», среди двухдетных – 7,5 %.

Учитывая, что основными причинами откладывания рождения вторых и последующих детей среди женщин являются материальные трудности и неудовлетворительные жилищные условия, мы провели изучение репродуктивного поведения женщин (показатель рожденных детей) и условий жизнедеятельности семьи.

Анализ репродуктивного поведения женщин в зависимости от уровня образования и профессиональной группы женщин (табл. 2) показал, что наибольшая величина среднего числа детей была у женщин со средним специальным образованием (в среднем 1,5 ребенка на одну женщину), служащих частных предприятий (1,7), рабочих крупных промышленных предприятий (1,6) и домохозяек (1,5).

Дифференциация семей по среднему числу рожденных детей выявила, что в семьях с лучшими жилищными и материальными условиями среднее число рожденных детей было выше. Так, наибольшая величина среднего числа детей (1,5) была у женщин, проживающих в собственном жилье (доме или квартире). У проживающих в квартире на несколько семей величина среднего числа детей была 1,3; у не имеющих собственного жилья и снимающих жилплощадь – 1,24; у проживающих в общежитии – 1,0. У женщин, проживающих самостоятельно, величина среднего числа рожденных детей составляла 1,5; у проживающих с родителями мужа или с собственными родителями – 1,3; у проживающих с другими родственниками – 1,4. Показатель среднего числа рожденных детей в семьях, которые, по мнению жен-

Таблица 2
Среднее число рожденных детей в зависимости от социального статуса женщины

Социальный статус женщины		Среднее число детей
Образование	среднее общее	1,4
	среднее специальное	1,5
	незаконченное высшее	1,3
	высшее	1,4
Профессиональная группа	индивидуальный предприниматель	1,3
	служащие крупных промышленных предприятий	1,3
	рабочие в частном предпринимательстве	1,3
	служащие бюджетной сферы	1,4
	рабочие крупных промышленных предприятий	1,6
	служащие в частном предпринимательстве	1,7
	неработающие («домохозяйки»)	1,5

щин, считались обеспеченными, составлял 1,4; недостаточно обеспеченными – 1,41; малообеспеченными – 1,5; крайне малообеспеченными – 1,8.

Проведение сравнительной характеристики брачно-семейных и репродуктивных установок женщин, имеющих детей, и девушек без детей показало, что для большинства женщин, наиболее значимым фактором жизненного благополучия являлся «успех в семейной жизни» (38,0 % однодетных женщин, 45,6 % двухдетных, 30,8 % трехдетных). На втором и третьем месте для однодетных женщин находятся «личная карьера и индивидуальный успех» (25,9 %), «высокая зарплата» (13,0 %) и «здоровье» (12,4 %). Для двухдетных и трехдетных женщин более значимым является «высокая зарплата» (16,2 и 23,1 % соответственно), чем «личная карьера и индивидуальный успех» (13,2 и 15,4 % соответственно). Мало значимым фактором жизненного благополучия для всех женщин, имеющих детей, являлась «власть над людьми» (менее 1 % из всех категорий женщин). По мнению женщин, не имеющих детей (девушки-студентки), для достижения жизненного благополучия равноценными по значимости являлись «успех в семейной жизни» и «власть над людьми» (31,0 и 30,6 % соответственно). Второе и третье место у девушек занимали ориентации на «личную карьеру и индивидуальный успех» и «укрепление здоровья» (13,1 и 9,9 % соответственно).

Сравнение брачно-семейных установок девушек-студенток и женщин, имеющих детей, не выявило различий: у обеих категорий женщин первое место занимала установка на эмоционально-терапевтическую функцию брака (т.е. семья рассматривается как сфера эмоциональной разрядки и релаксации) (7,72 и 7,32 балла соответственно); второе – установка на профессиональную, общественную, деловую активность (7,23 и 7,34 балла соответственно); третье – установка на то, что основные функции по воспитанию и уходу за детьми возьмет на себя партнер (6,94 и 7,03 балла соответственно); четвертое – установка на личностную идентификацию с супругом, т.е. ожидание совпадения интересов, ценностей и способов досуга (6,91 и 6,78 балла соответственно); пятое – установка на внешнюю привлекательность партнера, внешнее благополучие, ориентация на социальное мнение (6,79 и 6,76 балла соответственно).

Следует отметить, что установка на хозяйственно-бытовые ценности (партнер должен брать на себя

инициативу в реализации хозяйственно-бытовых функций семьи), значимость сексуальных отношений как среди опрошенных девушек, так и среди женщин занимают последние места (6,11 и 6,17; 3,89 и 5,22 балла соответственно). Так, 39,7 % девушек и 20,2 % женщин, имеющих детей, сознательно недооценивают значение сексуальных отношений в браке, в то время как интимно-сексуальная сфера существенно может влиять на удовлетворенность браком, и лишь 5,4 % девушек и 29,3 % женщин считают гармонию сексуальных отношений одним из важных условий супружеского счастья.

Адекватность ролевого поведения зависит от соответствия ролевых ожиданий (установка на выполнение партнером семейных обязанностей) ролевым притязаниям (личная готовность каждого из партнеров выполнять семейные роли). Так, у девушек и женщин, имеющих детей, ролевые ожидания и ролевые притязания в основном согласованы, т.е. они ожидают от партнера выполнения семейных обязанностей, но и сами ориентированы и лично готовы к выполнению этих семейных ролей (табл. 3).

Следует отметить, что 90,2 % девушек и 80,8 % женщин ориентированы на то, что брачный партнер возьмет на себя роль эмоционального лидера, при этом только 70,7 % девушек и 58,1 % женщин выражают личную готовность оказывать моральную и эмоциональную поддержку, создавать «психотерапевтическую атмосферу». Примечательно, что девушки в большинстве случаев (80,8 %) занимают активную родительскую позицию, в то время как женщины, имеющие детей, ориентированы на исполнение обязанностей по воспитанию детей лишь в 48,4 % случаев.

С точки зрения содержания социальных ценностей отмечается их сходство у девушек и женщин, однако выявленное незначительное рассогласование ролевых ожиданий (ожидание от партнера активного выполнения семейных обязанностей) и притязаний (собственной готовности к выполнению семейных функций) в некоторых сферах может в дальнейшем явиться причиной супружеских конфликтов. Такое рассогласование может перейти сначала в скрытый, а потом и в открытый поведенческий конфликт, когда один из супругов с его ожиданиями и потребностями становится препятствием для удовлетворения желаний, намерений и интересов другого. Несовпадение мнений супругов по поводу функций семьи, характера

Таблица 3
Ролевые ожидания и притязания женщин, имеющих детей, и женщин без детей (девушки-студентки) (баллы)

Шкалы семейных ценностей	Девушки		Женщины	
	ожидания	притязания	ожидания	притязания
Хозяйственно-бытовая	5,71 ± 0,11	6,51 ± 0,13	5,96 ± 0,16	6,38 ± 0,18
Родительско-воспитательная	7,25 ± 0,09	6,64 ± 0,13	7,62 ± 0,11	6,43 ± 0,17
Социальная активность	6,59 ± 0,12	7,88 ± 0,09	7,02 ± 0,15	7,67 ± 0,14
Эмоционально-психотерапевтическая	8,10 ± 0,08	7,34 ± 0,11	7,74 ± 0,12	6,90 ± 0,17
Внешняя привлекательность	6,84 ± 0,12	6,75 ± 0,14	6,94 ± 0,18	6,58 ± 0,20

распределения и выполнения семейных ролей приводит к повышению неудовлетворенности, дезорганизации семьи, а впоследствии и к разводу.

Оценивая репродуктивные установки опрошенных, мы выявили, что у однодетных женщин и девушек потребность в детях ниже по всем показателям (идеальное число детей – 2,44 и 2,38 соответственно; желаемое «при существующих условиях» – 2,5 и 2,4; ожидаемое – 2,12 и 2,0), чем у двух- и трехдетных женщин (идеальное число детей – 2,8 и 2,9 соответственно; желаемое «при существующих условиях» – 2,9 и 2,75; ожидаемое – 2,6 и 3,1). Следует отметить, что положительная разница между желаемым «при существующих условиях» и ожидаемым числом детей свидетельствует о возможности реализации репродуктивных установок женщин и девушек при создании лучших социально-экономических условий жизни, но незначительные значения этой величины свидетельствуют о том, что отсутствие материальных и жилищных проблем мало повлияет на увеличение потребности в детях.

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что девушки и женщины, имеющие детей, отстаивают свое право на внешнюю социальную активность (эгалитарность) при слабой ориентированности на поддержание хозяйственно-бытовой и воспитательной функций семьи. Кроме того, наблюдается перестройка взглядов на традиционно сложившиеся семейные отношения: большинство девушек и женщин хотели бы, чтобы супруг разделил с ними выполнение женских функций, был активным помощником в их осуществлении. Установленная зависимость числа рожденных детей от материального благополучия семьи является несущественным фактором для реализации репродуктивных установок женщин на увеличение числа рожденных детей в будущем. Это в какой-то мере указывает на то, что даже при продолжении внедрения мер государственной семейно-демографической политики повышение рождаемости может быть незначительным и непродолжительное время. Этого будет недостаточно для естественного воспроизводства населения страны, когда необходимая величина рождений должна составлять не менее значения 2,12 ребенка у женщины независимо от ее брачного статуса. Поэтому меры государственной политики должны быть направлены на улучшение условий жизни до такого уровня, когда репродуктивные потребности не только будут реализованы, но и имели бы зна-

чально более высокие величины (2,8–3,0 ребенка) среди однодетных женщин и девушек, составляющих репродуктивный резерв, а не только в группе трехдетных матерей, которые уже реализовали свои репродуктивные намерения и составляли менее 10 % из числа обследованных женщин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов А.И., Сорокин С.А. Судьба семьи в России XXI века. – М., 2000. – 414 с.
2. Архангельский В.Н. Факторы рождаемости. – М.: ТЕИС, 2006. – 399 с.
3. Бабенко А.И., Денисов А.П. Медико-социальные аспекты здоровья детей раннего возраста и их семей // Пробл. соц. гиг., здравоохран. и истории мед. – 2007. – № 5. – С. 16–17.
4. Безруков И.С., Залунин В.И., Крупа Т.А. Семья в условиях кризиса (на примере Приморского края) / Науч. ред. З.И. Сидоркина. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2004. – 152 с.
5. Волкова А.Н. Практикум по экспериментальной и прикладной психологии. – Л., 1990.
6. Гузанова А.К. Стратегии российских домохозяйств по улучшению жилищных условий // Народонаселение. – 2012. – № 2 (56). – С. 62–65.
7. Женщина, мужчина, семья в России: последняя треть XX века. Проект «Таганрог» / Под ред. Н.М. Римашиевой. – М.: Издательство ИСЭПН, 2001. – 320 с.
8. Камаев И.А., Позднякова М.А., Альбицкий В.Ю., Поздеева Т.В. и др. Многодетная сельская семья и здоровье детей // Здравоохран. Рос. Федерации. – 1996. – № 2. – С. 36–38.
9. Куприянова Е.И. Уровень жизни семей с детьми // Уровень жизни населения регионов России. – 2002. – № 6. – С. 17–21.
10. Медков В.М. Социологические проблемы демографического прогнозирования: российская семья на рубеже столетий (по материалам социолого-демографического исследования «РОССИЯ – 2000») // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 18. Социология и политология. – 2002. – № 1. – С. 57–74.
11. Олифирович Н.И., Зинкевич-Куземкина Т.А., Велента Т.Ф. Психология семейных кризисов. – СПб., 2006. – С. 281–283.
12. Социология семьи: учебник / Под ред. проф. А.И. Антонова; 2-е изд., испр. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 637 с.
13. Эйдемиллер Э., Юстицкис В. Психология и психотерапия семьи. – СПб., 2001. – 656 с.

Сведения об авторах

Боева Алла Васильевна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории системных исследований общественного здоровья ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН, ассистент кафедры пропатографии и гигиены ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава России (665827, г. Ангарск, 12а мкр., д. 3; тел.: 8 (3955) 55-75-67; e-mail: a_boeva@mail.ru)

Лещенко Ярослав Александрович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией системных исследований общественного здоровья ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (тел.: 8 (3955) 55-75-67; e-mail: lsioz@mail.ru)

Кулешова Марина Владимировна – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории медицины труда ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (e-mail: mvk789@yandex.ru)

Т.И. Виткина, Л.В. Веремчук, П.Ф. Кикун

ВОЗДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ИММУНОМЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС ЖИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРОВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Владивостокский филиал ФГБУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» СО
РАМН – Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения
(Владивосток)

Проведена оценка совокупного воздействия факторов окружающей среды на иммунометаболические параметры жителей промышленных центров Приморского края. В исследовании участвовало 1128 здоровых людей, проживающих на территории Приморского края не менее 10 лет. Был разработан интегральный индекс воздействия (ИИВ), учитывающий градиент «отклика организма» на совокупное действие множества факторов среды (природно-климатических, техногенных, социально-экономических и др.). С применением градиентного подхода в Приморском крае были выделены 4 категории местностей: с относительно благоприятной (ИИВ > 0,4), умеренной (ИИВ = 0,3–0,4), относительно неблагоприятной (ИИВ = 0,2–0,3) и неблагоприятной средой обитания (ИИВ < 0,2). На втором этапе исследования была сформирована база данных нормированных иммунометаболических параметров здоровых людей, проживающих в промышленных центрах Приморского края. Нормирование осуществлялось относительно значений изучаемых показателей здоровых лиц, проживающих в наиболее благоприятных условиях (ИИВ > 0,4). С применением кластерного анализа была проведена классификация объектов методом K-means, что позволило выявить 3 иммунометаболических фенотипа. Компенсированный фенотип соответствует первой фазе приспособления организма – активации параметров. Усиление воздействия приводит к формированию субкомпенсированного, а при разрушении адаптационного фонда организма – декомпенсированного фенотипа. Распределение удельного веса здоровых лиц с выделенными фенотипами среди населения, проживающего на территориях с различной экологической нагрузкой, демонстрирует следующие зависимости: компенсированный и субкомпенсированный фенотипы преобладают в зонах с более благоприятными условиями проживания, процентное отношение декомпенсированного фенотипа возрастает с ухудшением экологической ситуации. На территориях, где экологическая нагрузка превышает адаптационный потенциал организма, преобладают субкомпенсированный и декомпенсированный фенотипы. Выявленные нарушения при неблагоприятном сочетании экзогенных и эндогенных факторов риска могут являться основой для формирования заболеваний.

Ключевые слова: окружающая среда, иммунометаболический статус, Приморский край

THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE IMMUNE-METABOLIC STATUS OF PEOPLE LIVING IN INDUSTRIAL AREAS OF PRIMORSKY REGION

T.I. Vitkina, L.V. Veremchuk, P.F. Kikun

Vladivostok Branch of Far Eastern Research Centre for Physiology and Respiratory Pathology SB RAMS
– Institute of Medical Climatology and Rehabilitative Treatment, Vladivostok

The estimation of the total effect of the environment on immune-metabolic parameters of people living in industrial areas of Primorsky region was conducted. The study involved 1128 healthy people living in the Primorsky region for at least 10 years. Integrated exposure index (IIE) that takes into account the gradient of "response of the body" to the combined effects of multiple environmental factors (climatic, technological, socioeconomic, etc.) was developed. With use of gradient approach in Primorye 4 categories of areas were identified: the relatively favorable (IIE > 0,4), moderate (IIE = 0,3–0,4), relatively unfavorable (IIE = 0,2–0,3) and unfavorable environment (IIE < 0,2). In the second phase of the study database of normalized immune-metabolic parameters of healthy people living in the industrial centers of the Primorsky region was established. The valuation was carried out relatively to the values of the studied parameters of healthy individuals living in the most favorable conditions (IIE > 0,4). With the use of cluster analysis the classification of objects method K-means was performed, which revealed three immune-metabolic phenotypes. Compensated phenotype corresponds to the first phase of the adaptation of the organism – the activation parameters. Increased exposure leads to the formation of subcompensated phenotype, and the destruction of the body of the adaptation fund – to the formation of decompensated phenotype. The distribution of the proportion of healthy individuals with selected phenotypes in the population living in the areas with different environmental pressure shows the following dependencies: compensated and subcompensated phenotypes prevalent in areas with better living conditions, the percentage of decompensated phenotype increased environmental degradation. In areas where environmental load exceeds the capability to adapt the body subcompensated and decompensated phenotypes prevail. Violations identified unfavorable combination of endogenous and exogenous risk factors may be the basis for the formation of disease.

Key words: environment, immunometabolic status, Primorsky region

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на территории Приморья наблюдается ухудшение состояния здоровья населения. Возникновение различных форм заболеваний во многом связано с антропологическим загрязнением практически всех компонентов биосферы. Это при-

водит к снижению сопротивляемости организма, развитию хронического стресса и понижению уровня и качества жизни [3, 6, 10, 12]. От состояния систем, поддерживающих определенный уровень резистентности, зависит исход взаимодействия организма и среды. К таким регуляторным системам следует отнести

систему иммунитета, контролирующую структурные преобразования и систему перекисного окисления липидов – антиоксидантной защиты (ПОЛ – АОЗ), являющуюся важнейшим пусковым механизмом химической модификации клеточных мембран и участвующую в процессе энергообеспечения клетки [1, 5].

Целью нашего исследования явилась оценка совокупного воздействия факторов окружающей среды на иммунометаболические параметры здоровых жителей промышленных центров Приморского края.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучали состояние окружающей среды 11 промышленных центров Приморского края (Арсеньев, Артем, Большой Камень, Владивосток, Дальнегорск, Дальнереченск, Лесозаводск, Находка, Партизанск, Спасск-Дальний, Уссурийск). С применением градиентного подхода совокупного воздействия факторов внешней среды на человека рассчитывали интегральный показатель (ИИВ) «отклика» на нагрузки внешней среды [2]. В исследовании участвовало 1128 здоровых людей (средний возраст – 42,4 года), проживающих на территории промышленных центров Приморского края не менее 10 лет. В категорию условно здоровых лиц были отнесены люди, не имеющие профессионального контакта с ксенобиотиками, с отсутствием в анамнезе указаний на наличие обострения хронического воспалительного процесса, отсутствием острых воспалительных процессов менее чем за четыре недели до момента обследования, отрицательными результатами аллергологических кожных проб. Все исследования выполнены с информированного согласия испытуемых.

Гематологические параметры периферической крови определяли на анализаторе Абакус (Австрия). Проводили фенотипирование лимфоцитов периферической крови с помощью моноклональных антител к молекулам CD3+, CD4+, CD8+, CD16+, CD22+, CD25+, HLA-DR (Беларусь), определение концентрации Ig класса A, M, G в сыворотке крови иммуноферментным методом (Вектор-Бест, Россия). Определение циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) проводилось методом П.В. Стручкова [11]. Оценивался уровень ЦИК крупных (С3) и мелких (С4) размеров, рассчитывалось их соотношение К. Оценивали фагоцитарную активность нейтрофилов (ФАН), фагоцитарный резерв (ФР), динамику фагоцитарного процесса (СПЗС) [4, 7]. Для анализа бактерицидности нейтрофилов использовался тест восстановления нитросинего тетразолия (НСТ), определялись НСТ резерв (НСТР), индекс активации нейтрофилов (ИАН) и резерв индекса активации нейтрофилов (ИАНР) [4]. Для оценки системы ПОЛ – АОЗ исследовали антиоксидантную активность плазмы крови (АОА), уровень малонового диальдегида (МДА), восстановленного глутатиона (ГЛ), активность глутатионпероксидазы (ГП), глутатионредуктазы (ГР), каталазы [8]. В конденсате выдыхаемого воздуха (КВВ) оценивали содержание соединений с изолированной двойной связью (СИДС), диеновых конъюгатов (ДК), кетодиенов и сопряженных триенов (КД, СТ) в фосфолипидах, антирадикальную активность (АРА) [8].

Все исследования проводились с нормированными значениями параметров, что позволило унифицировать расчеты [9]. С применением кластерного анализа (программное обеспечение Statistica 6.0) была проведена классификация объектов. В процессе анализа данные подвергали статистической обработке с расчетом средних показателей, средней стандартной ошибки и сигмальных отклонений (после проверки нормальности распределения). Достоверность разности двух средних или относительных величин оценивали по показателю t-критерия Стьюдента. Критический уровень достижения нулевой статистической гипотезы (p) принимали равным 0,01.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Факторы природной и антропогенной среды воздействуют на человека совместно, поэтому важным является комплексный подход к оценке качества среды обитания. В связи с этим нами был разработан интегральный индекс воздействия (ИИВ), учитывающий градиент «отклика организма» на совокупное действие множества факторов среды (природно-климатических, техногенных, социально-экономических и др.) [2]. Рассчитанный интегральный индекс воздействия (ИИВ) по территории Приморского края показал разброс показателя ИИВ в пределах от 0,1 до 0,5 (чем выше показатель, тем лучше качественное состояние среды). В результате были выделены 4 категории местностей: с относительно благоприятной (ИИВ > 0,4), умеренной (ИИВ = 0,3–0,4), относительно неблагоприятной (ИИВ = 0,2–0,3) и неблагоприятной средой обитания (ИИВ < 0,2).

На втором этапе исследования была сформирована база данных нормированных иммунометаболических параметров здоровых людей, проживающих в промышленных центрах Приморского края. Нормирование проводилось относительно значений изучаемых показателей здоровых лиц, проживающих в наиболее благоприятных условиях (ИИВ > 0,4). С применением кластерного анализа была проведена классификация объектов методом K-means. На основании выделенных групп сформированы фенотипы, отражающие формирование иммунометаболического дисбаланса под воздействием факторов окружающей среды. Первый фенотип характеризуется возрастанием количества лейкоцитов, процентного содержания лимфоцитов за счет увеличения пула зрелых Т-лимфоцитов (рис. 1). Увеличение уровня Т-хелперов при сохраненном количестве Т-супрессоров приводит к нарушению соотношения этих субпопуляций и падению иммунорегуляторного индекса CD4+/CD8+. Отмечается увеличение содержания как высокопатогенных, так и низкопатогенных циркулирующих иммунных комплексов. Наблюдается повышение содержания фагоцитирующих нейтрофилов и их поглотительной активности, возрастание количества диформазанположительных клеток и интенсивности окислительного метаболизма, сопровождаемое снижением резервного потенциала фагоцитов. О достаточной эффективности фагоцитоза свидетельствует высокий удельный вес клеток, находящихся на конечных стадиях процесса, и нормальный уровень индекса

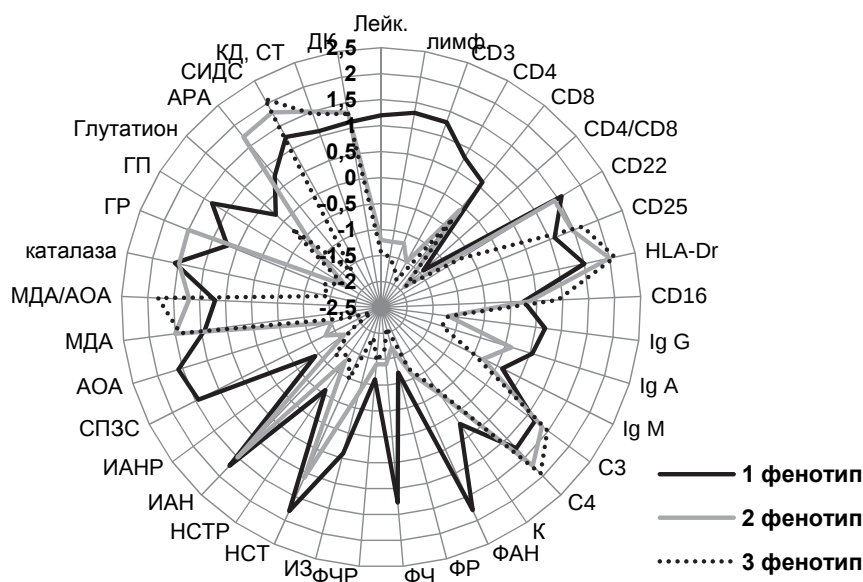


Рис. 1. Иммунометаболические фенотипы.

завершенности. Для данного фенотипа характерно возрастание уровня как антиоксидантной активности, так и перекисного окисления, значение индекса МДА/АОА соответствует верхней границе нормы. Высокий уровень системы АОЗ поддерживается за счет увеличения активации ферментного звена, в первую очередь каталазы и глутатионпероксидазы. В конденсате выдыхаемого воздуха возрастает содержание продуктов перекисного окисления – соединений с изолированной двойной связью, относительного содержания кетодиенов и сопряженных триенов, диеновых конъюгатов.

Второй фенотип определяется снижением большинства параметров клеточного звена иммунитета (рис. 1). Уменьшается содержание лейкоцитов, лимфоцитов, Т-лимфоцитов, Т-хелперов. При этом поддерживается высокий уровень В-лимфоцитов, CD25, HLA-Dr. Концентрация IgG снижается. Более высокий уровень циркулирующих иммунных комплексов наблюдается в сыворотке крови, нежели в первом фенотипе, при этом возрастает доля высокомолекулярных ЦИК. Нарушение функционирования системы неспецифической резистентности выражается в уменьшении процента клеток, участвующих в фагоцитозе и выходящих на завершающие стадии, и недостаточности механизмов элиминации антигена – снижении поглотительной активности, замедлением динамики процесса. Параметры кислородной бактерицидности – НСТ и ИАН – уменьшаются, по сравнению с первым фенотипом, однако превышают нормальный уровень. Индексы, отражающие резервные возможности клеток, снижены. Снижение общей антиоксидантной активности крови сопровождается дисбалансом ферментативного звена АОЗ – повышением уровня каталазы и глутатионредуктазы, сочетается с уменьшением содержания глутатионпероксидазы и глутатиона. Антирадикальная активность в конденсате выдыхаемого воздуха значительно возрастает, по сравнению с первым фенотипом. На этом фоне возрастает уровень МДА и соотношение МДА/АОА в

крови и концентрация соединений с изолированной двойной связью, кетодиенов и сопряженных триенов, диеновых конъюгатов в КВВ.

Для третьего фенотипа характерно усиление дефицита по клеточному звену иммунитета (рис. 1). Более значительное снижение содержания Т-хелперов, по сравнению с супрессорной субпопуляцией Т-лимфоцитов, усугубляет дисбаланс соотношения основных иммунорегуляторных клеток. По сравнению со вторым фенотипом, наблюдается уменьшение уровня В-лимфоцитов, CD25, в то время как содержание естественных киллеров возрастает. Дефекты гуморального звена иммунной системы проявляются в снижении синтеза иммуноглобулинов класса G и A. Наблюдается высокий уровень циркулирующих иммунных комплексов, уменьшение коэффициента К свидетельствует о накоплении ЦИК малых размеров. Наиболее значимые нарушения выявляются в функционировании системы неспецифической резистентности. Количественный и качественный дефицит параметров фагоцитоза, сходный по направленности со вторым фенотипом, дополняется угнетением окислительного метаболизма, что сказывается на эффективности процесса – значительно снижается суммарный процент завершающих стадий, индекс завершенности. Низкий уровень общей антиоксидантной активности в третьем фенотипе обуславливается угнетением ферментного звена АОЗ. Баланс систем ПОЛ – АОЗ смещен в сторону окислительных процессов, что отражается в увеличении индекса МДА/АОА. Высокое содержание промежуточных продуктов перекисного окисления в КВВ сопровождается снижением местной антирадикальной активности.

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя полученные результаты, мы пришли к следующим заключениям: первый фенотип базируется на активации функционирования основных гомеостатических систем организма. Данное состояние поддерживается за счет интенсификации процессов

перекисного окисления как на местном, так и на системном уровне. В качестве компенсаторного механизма усиливается деятельность компонентов антиоксидантной защиты, в первую очередь ферментного звена, что позволяет на этом этапе сохранить баланс ПОЛ – АОЗ. Стимуляция работы иммунной системы проявляется в первую очередь в клеточном звене. Параметры, характеризующие состояние эндотоксикоза, не выходят за пределы нормальных значений. Особенности второго фенотипа позволяют характеризовать его как субкомпенсированный. Высокий уровень процессов перекисного окисления вызывает адекватные компенсаторные изменения антиоксидантной защиты только на местном уровне, в то время как системные механизмы блокирования ПОЛ нарушаются. Дисбаланс в функционировании иммунитета проявляется угнетением системы неспецифической резистентности и клеточного звена. Выявленные нарушения опосредуют увеличение накопления эндотоксинов в организме. Третий фенотип по состоянию всех рассматриваемых систем является декомпенсированным. Истощение механизмов регуляции перекисного окисления в организме проявляется на всех уровнях и сопровождается нарастанием явлений эндотоксикоза. Оценка интегральных показателей иммунного статуса показала, что в наибольшей степени повреждается система неспецифической резистентности и клеточный иммунитет.

Распределение удельного веса здоровых лиц с выделенными фенотипами среди населения, проживающего на территориях с различной экологической нагрузкой, демонстрирует следующие зависимости: компенсированный и субкомпенсированный фенотипы преобладают в зонах с более благоприятными условиями проживания, процентное отношение декомпенсированного фенотипа возрастает с ухудшением экологической ситуации. Мы полагаем, что выделенные фенотипы могут рассматриваться как последовательные стадии взаимодействия организма с негативным воздействием окружающей среды в промышленных центрах Приморского края [7]. Формирование иммунометаболических фенотипов, по-видимому, происходит в соответствии с развитием механизмов адаптагенеза организма к изменению условий окружающей среды [1, 12]. Компенсированный фенотип соответствует первой фазе процесса приспособления организма к действию факторов дестабилизирующих гомеостаз – активации параметров. На данном этапе в клетке протекает ряд мобилизационных реакций: интенсифицируются механизмы передачи сигналов, усиливаются синтетические и энергетические процессы, ускоренно синтезируются структуры, необходимые для обеспечения адаптации. Усиление воздействия приводит к постепенному истощению резервных возможностей организма и проявляется в увеличении количества измененных параметров

и углублении патологических изменений. Данные изменения приводят к формированию субкомпенсированного, а при разрушении адаптационного фонда организма – декомпенсированного фенотипа. Выявлен комплекс диагностических критериев нарушения иммунометаболической резистентности под воздействием факторов окружающей среды: иммунорегуляторный индекс CD4+/CD8+, МДА/АОА, ферментативное звено антиоксидантной защиты, содержание промежуточных продуктов ПОЛ в КВВ, резервные индексы фагоцитоза. Выявленные нарушения при неблагоприятном сочетании экзогенных и эндогенных факторов риска могут явиться основой для формирования заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Величковский Б.Т. Молекулярные и клеточные основы экологической пульмонологии // Пульмонология. – 2000. – № 3. – С. 10–18.
2. Веремчук Л.В. Технология комплексной оценки и типизации среды обитания человека приморских провинций (на примере Приморского края): дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток, 1999. – 185 с.
3. Виткина Т.И. Экологическая обусловленность иммунопатологий у жителей Приморского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2000. – 23 с.
4. Кожемякин Л.А., Королюк А.М., Морозов В.Г. и др. Оценка иммунного статуса организма в лечебных учреждениях советской армии и военно-морского флота: метод. пос. – 1987. – 62 с.
5. Ланкин В.З., Тихазе А.К., Беленков Ю.Н. Свободнорадикальные процессы в норме и при патологических состояниях: пособие для врачей. – М.: РКНПК МЗ РФ, 2001. – 78 с.
6. Лусс Л.В., Ильина Н.И., Хаитов Р.М. Экологическая иммунология. – М., 1995. – С. 178–204.
7. Маянский Д.Н., Щербakov В.И., Макарова О.П. Комплексная оценка функции фагоцитов при воспалительных заболеваниях: методические рекомендации. – Новосибирск, 1988. – 31 с.
8. Новгородцева Т.П., Эндакова Э.А., Янькова В.И. Руководство по методам исследования параметров системы «Перекисное окисление липидов антиоксидантная защита» в биологических жидкостях. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2003. – 80 с.
9. Новиков Д.К., Новикова В.И. Оценка иммунного статуса. – М. – Витебск, 1996. – 282 с.
10. Савченков М.Ф., Савилов Е.Д. Проблемы медицины окружающей среды Сибири // Гигиена и санитария. – 2006. – № 1. – С. 19–20.
11. Стручков П.В. Скрининг-тест для оценки патогенных свойств иммунных комплексов // Лаб. дело. – 1985. – № 7. – С. 410–413.
12. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В., Истамов Х.И. Экологическая иммунология. – М.: Изд-во ВНИРО, 1995. – 219 с.

Сведения об авторах

Виткина Татьяна Исааковна – доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биомедицинских исследований Владивостокского филиала ФГБУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» СО РАМН – Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения (690105, г. Владивосток, ул. Русская, 73г; тел.: 8 (423) 234-55-02; e-mail: tash30@mail.ru)

Н.И. Гафаров

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЁРОВ У РАБОТНИКОВ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ, БОЛЬНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ФЛЮОРОЗОМ: СЫВОРОТОЧНЫЕ БЕЛКИ И ЭРИТРОЦИТАРНЫЕ ИЗОФЕРМЕНТЫ

ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (Новокузнецк)

Цель настоящей работы – изучение ассоциации биохимических маркеров генов с риском развития профессионального и производственно обусловленного флюороза у работающих на предприятии алюминиевой промышленности.

Обследовано по разным полиморфным генетическим системам от 303 до 387 работников Новокузнецкого алюминиевого завода (НКАЗ). Основную группу составили лица, больные флюорозом, проходившие обследование в клинике ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН. Контрольную группу (110 человек) составили практически здоровые лица тех же специальностей, работающие на НКАЗ, но без диагноза этого профессионального заболевания.

Изучались сывороточные белки гаптоглобин (HP), группоспецифический компонент GC, кислая фосфатаза эритроцитов АсР, флуоресцентная эстераза EsD, ингибитор протеаз α -1-антитрипсин ААТ. Материалом для исследования служили образцы венозной крови. Исследование проводилось с применением метода электрофореза в полиакриламидном и крахмальном гелях с последующим гистохимическим окрашиванием электрофореграмм. Варианты ингибитора протеаз α -1-антитрипсина (ААТ) разделяли методом изоэлектрического фокусирования в полиакриламидном геле. Для анализа ассоциации маркеров исследуемых генов с риском развития (или с резистентностью к развитию) флюороза использовались критерии χ^2 и OR.

Установлено, что варианты AcP aa, AcP bb, AcP bc, EsD 2-2, PI M3M3, а также сочетания GC(1-1) + PI(MR), GC(1-1) + PI(M3M3), PI(MR) + EsD(2-2), GC(1-1) + PI(M2M3), EsD(2-2) + AcP aa, GC(1-1) + EsD(2-2) относятся к генотипам риска развития флюороза. Выявлены 2-компонентные сочетания генотипов, также ассоциированные с повышенным риском развития профессионального флюороза: GC(1-1) + PI(MR), GC(1-1) + PI(M3M3), PI(MR) + EsD(2-2); GC(1-1) + PI(M2M3), EsD(2-2) + AcP aa; GC(1-1) + EsD(2-2). К трехкомпонентным сочетаниям относятся генотипы GC(1-1) + PI(MR) + AcP aa и GC(1-1) + EsD(2-2) + AcP cc. Генотипами резистентности являются варианты: PI M1M1, EsD 1-1, AcP ab, AcP ac.

Ключевые слова: флюороз, генетические маркёры предрасположенности и резистентности

DISTRIBUTION OF GENETIC MARKERS AT WORKERS OF ALUMINUM INDUSTRY WITH PROFESSIONAL FLUOROSIS: SERUM PROTEINS AND ERYTHROCYTE ISOENZYMES

N.I. Gafarov

Scientific Research Institute of Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases RAMS, Novokuznetsk

The aim of this work was the study of the association of biochemical markers of genes with the risk of the development of professional and work-related fluorosis in people, working in the aluminum industry.

From 303 to 387 employees of Novokuznetsk aluminum factory were examined for various polymorphic genetic systems. The main group consisted of patients with fluorosis who were tested in the clinic of Research Institute of Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases RAMS. The control group (110 people) consisted of apparently healthy individuals of the same professions, working on Novokuznetsk aluminum factory, but without a diagnosis of occupational disease. We studied the serum proteins haptoglobin (HP), group-specific component GC, erythrocyte acid phosphatase ACP, fluorescent esterase EsD, protease inhibitor α -1-antitrypsin AAT. The material for the study was the venous blood samples. The study was conducted with the use of electrophoresis in polyacrylamide and the starch gels followed by histochemical staining electrophoregrams. Variants of protease inhibitor α -1-antitrypsin (AAT) were separated by isoelectric focusing in polyacrylamide gel. For analyzing the association studies of gene markers of the risk of development (or resistance to the development) of fluorosis the criteria χ^2 and OR were used.

It was revealed that variants AcP aa, AcP bb, AcP bc, EsD 2-2, PI M3M3 and GC, combinations (1-1) + PI (MR), GC (1-1) + PI (M3M3), PI (MR) + EsD (2-2), GC (1-1) + PI (M2M3), EsD (2-2) + AcP aa, GC (1-1) + EsD (2-2) referred to the risk genotypes of development of fluorosis. Two-component combinations of genotypes that were also associated with an increased risk of development of professional fluorosis were identified: GC (1-1) + PI (MR), GC (1-1) + PI (M3M3), PI (MR) + EsD (2-2); GC (1-1) + PI (M2M3), EsD (2-2) + AcP aa; GC (1-1) + EsD (2-2). For three-way combinations of genotypes are GC (1-1) + PI (MR) + AcP AA and GC (1-1) + EsD (2-2) + AcP cc. Genotypes resistant variants are: PI M1M1, EsD 1-1, AcP ab, AcP ac.

Key words: fluorosis, genetic markers of resistance and susceptibility

ВВЕДЕНИЕ

Профессиональная заболеваемость в Кемеровской области остается самой высокой среди субъектов РФ и превышает общероссийский показатель в 8 раз. В нозологической структуре профпатологии

первое ранговое место занимают болезни периферической нервной системы, суставов, сухожилий и мышц (34,8 %), вибрационная болезнь (23,9 %), нейросенсорная тугоухость (18 %), пылевые заболевания органов дыхания (15,5 %), другие професси-

ональные заболевания на предприятиях цветной и чёрной металлургии. Все диагнозы хронических профзаболеваний установлены в специализированных лечебно-профилактических учреждениях: центрах профпатологии (40,9 %), а также в клинике профессиональных заболеваний ФГБУ НИИ КПГПЗ СО РАМН.

Рост преждевременной смертности трудоспособного населения, увеличение уровня трудопотерь от производственной заболеваемости, травматизма и инвалидизации, ухудшение репродуктивного здоровья населения [2, 4, 6] – это только ряд последствий негативного влияния урбанизации общества и развития производства [7]. В этих условиях мероприятия, направленные на сохранение здоровья работающего населения, а также исследования по оценке риска нарушения здоровья от неблагоприятных экологических и производственных факторов становятся крайне актуальными [11, 12].

Весьма перспективными являются генетические исследования, которые позволяют оценить вклад наследственных факторов в развитии того или иного заболевания, что в конечном счете приведёт к снижению риска потери здоровья и сохранению трудового потенциала [8, 9]. Концепция экогенетики объясняет различную чувствительность отдельных людей к действию внешних факторов индивидуальными генетическими особенностями или генетическим статусом. Возникновение большинства мультифакторных заболеваний у человека определяется взаимодействием генотипа и факторов внешней среды, поэтому для прогнозирования риска развития заболевания представляется перспективным изучать те генетические маркеры, которые наиболее часто встречаются у больных лиц [10, 13].

Цель настоящего исследования – изучение ассоциации биохимических маркеров генов с профессиональным и производственно обусловленным флюорозом среди работающих на предприятии алюминиевой промышленности.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ

Обследовано по разным полиморфным генетическим системам от 303 до 387 работников Новокузнецкого алюминиевого завода (НКАЗ). При обследовании в клинике ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (ФГБУ «НИИ КПГПЗ» СО РАМН) этим лицам был поставлен диагноз – флюороз. Контрольную группу (110 человек) составили практически здоровые лица тех же специальностей и рабочего стажа, работающие на НКАЗ, но без диагноза этого профессионального за-

болевания. Материалом для исследования служили образцы венозной крови (табл. 1).

Изучались сывороточные белки гаптоглобин (НР), группоспецифический компонент GC, кислая фосфатаза эритроцитов АсР, флуоресцентная эстераза EsD, ингибитор протеаз α -1-антитрипсин ААТ. Исследование проводилось с применением метода электрофореза в полиакриламидном и крахмальном гелях с последующим гистохимическим окрашиванием электрофореграмм [11, 13]. Варианты ингибитора протеаз α -1-антитрипсина (ААТ) разделяли методом изоэлектрического фокусирования в полиакриламидном геле [14].

Гаптоглобин НР представляет собой гликопротеид, относящийся к α -2-фракции глобулина. Одной из основных известных функций гаптоглобина является его способность связывать в плазме гемоглобин с образованием комплекса гемоглобин-гаптоглобин, который не проходит через почечный фильтр, что предохраняет организм от выделения с мочой гемоглобина и потери организмом железа. Кроме связывания гемоглобина, гаптоглобин может быть вовлечен в регуляцию уровня холестерина в плазме. Частота генотипа Нр 2-1 оказывается более высокой у больных аневризмой аорты. К этой системе имеют отношение также лейкомия, псориаз, дерматозы. Среди больных, страдающих ревматоидным артритом, обнаружено увеличение частоты лиц с фенотипом Нр 2-2. Напротив, пневмония и хронический лимфолейкоз характеризуются существенным ростом числа пациентов с фенотипом Нр 1-1. В некоторых исследованиях сообщается о значимости гаптоглобина в оценке подверженности профессиональным болезням, таким, как асбестоз, флюороз [3], силикоз, шизофрения, идиопатическая генерализованная эпилепсия, бронхолёгочные заболевания [10].

Группоспецифический компонент GC также представляет собой гликопротеид. Синтезируемый клетками печени белок GC относится к α 2-глобулиновой фракции. Основная функция GC – связывание и перенос витамина D2 и 25-гидроксивитамина D3 [11, 13]. Также GC вступает во взаимодействие с мышечными белками, что предотвращает полимеризацию мономеров мышечного белка в волокнах, обеспечивает их включение в группу белков, связывающих С-актин. Имеются данные о корреляции GC с различными заболеваниями. Так, отмечается повышенная частота индивидов с фенотипом Gc 2-2, по сравнению с контрольной группой, у пациентов с ревматоидным артритом, есть данные о связи полиморфизма GC с такими заболеваниями, как туберкулёз, сахарный диабет 2 [11].

Таблица 1
Объём изученной выборки лиц, больных профессиональным флюорозом и лиц контрольной группы

Контингент работников	Количество лиц, изученных по генетическим системам				
	НР	GC	EsD	АсР	PI
Больные лица	346	346	387	387	303
Контроль	110	110	110	110	110

Кислая фосфатаза эритроцитов АсР генетически детерминирована тремя аутосомными аллелями: АсРа, АсРb, АсРс, что обуславливает наличие 6 фенотипов – aa, ab, bb, ac, bc, cc. В большинстве европеоидных популяций частоты аллелей АсР располагаются в следующем порядке: $b > a > c$. Кислая фосфатаза эритроцитов принимает участие в обмене аминокислот.

Флуоресцентная эстераза **EsD генетически детерминирована двумя аутосомными аллелями:** EsD1 и EsD2, что обуславливает наличие трёх фенотипов – EsD 1-1, EsD 1-2 и EsD 2-2. В большинстве европеоидных популяций и среди русскоязычного населения России частота аллеля EsD1 превышает 0,9. Этот фермент принимает участие в жировом и липидном обмене аминокислот.

α -1-антрипсин (ААТ, PI) является ингибитором протеаз, относится к семейству серпинов. Физиологическая роль ААТ состоит в ингибировании эластазы, участвующей в естественной деградации белков матрикса легочной паренхимы (эластина, коллагена, фибронектина, ламинина, протеогликанов) и защите тканей от протеолитического воздействия. В здоровом организме существует равновесие в системе «протеолиз – антипротеолиз». Дисбаланс в этом равновесии приводит к деструкции эластических волокон легочной ткани и раннему развитию эмфиземы [13].

Описано несколько субтипов аллеля M (M1, M2, M3, M4), продукты которых обладают в целом нормальной функцией и представлены нормальной концентрацией ААТ в крови. Аллель M1 является самым распространенным вариантом Pi-гена и встречается у 95 % населения. Из дефицитных аллелей, связанных со сниженным уровнем ингибитора, наиболее

частыми являются варианты S и Z. Встречаемость этих аллелей в европейской популяции в среднем составляет 3–5 % [4, 13].

Статистическая обработка материалов у больных и лиц контрольной группы проводилась с помощью стандартных алгоритмов биометрии. Для оценки различий в распределении антигенов у больных и здоровых лиц использовали критерий хи-квадрат [1]: $\chi^2 = [N(ad - bc)^2] / [(a + b) \times (a + c) \times (b + d) \times (c + d)]$, где: a – больные лица, носители генотипа (например, EsD 1-1); b – здоровые лица, носители этого же генотипа; c – больные лица, не несущие этого генотипа; d – здоровые лица, не несущие этого же генотипа; N – общее число обследованных лиц.

В качестве границы между случайным и существенным принимали уровень значимости $p \leq 0,05$.

О силе ассоциации между изучаемыми маркерами и болезнью судили по значению OR (odds ratio) – отношению шансов [15].

$$OR = [Fn(I - fk)] / [fk(I - fn)],$$

где fn – фракция носителей антигена среди больных, fk – фракция носителей антигена в контрольной группе.

Все вычисления выполнены на ПК Pentium 4 по стандартным («SYSTAT», «STATISTICA 6.0», Excel-97) и оригинальным программам

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Частоты генотипов и аллелей изученных полиморфных систем в целом сходны с ранее опубликованными результатами по РФ и Сибири [11, 13], распределение частот генотипов этих систем в основном соответствует правилу Харди – Вайнберга.

Таблица 2
Сывороточные и эритроцитарные генетические маркёры, ассоциированные с высоким риском развития профессионального флюороза

	Генотипы предрасположенности			
	АсР aa	АсР bb	EsD 1-2	PI M3M3
Частота генотипа у больных лиц	0,2093	0,3152	0,2532	0,0426
Частота генотипа в контроле	0,1	0,1	0,1727	0,01
χ^2	4,06	15,83	4,15	1,85
OR	1,98	6,82	1,75	4,85
p	0,04	0	0,04	0,17

Примечание (здесь и в табл. 3): χ^2 – значение хи-квадрат теста на различия в распределении частот генотипов между больными и лицами контрольной группы; p – уровень значимости этих различий; OR – отношение шансов.

Таблица 3
Сывороточные и эритроцитарные генетические маркёры, ассоциированные с резистентностью к развитию профессионального флюороза

	Генотипы резистентности				
	PI M1M1	EsD 1-1	АсР ac	АсР bc	АсР cc
Частота генотипа у больных лиц	0,3836	0,6689	0,0465	0,0517	0,0026
Частота генотипа в контроле	0,58	0,81	0,1818	0,1818	0,0364
χ^2	10,8	7,35	15,79	17,88	6,72
OR	0,45	0,49	0,25	0,25	0,07
p	1×10^{-3}	0,04	0	0	0,01

Исключение составляет распределение генотипов АсР в группе больных лиц, связанное с дефицитом генотипов АсР ab и АсР bb и избытком генотипов АсР aa ($\chi^2 = 8,5$; $p < 0,05$). Такое явление может иметь место, если в изученной выборке ген представлен тремя и более аллелями. Не было выявлено статистически значимых различий по частотам генотипов НР и GC между здоровыми и больными лицами.

По ряду генотипов АсР и PI результаты исследования представлены в таблицах 2 и 3. Исходя из значений χ^2 , а также значений OR и p, можно сделать вывод, что высокий риск заболевания профессиональным флюорозом имеет место у обладателей генотипов АсР aa, АсР bb кислой фосфатазы эритроцитов, EsD 1-2 флуоресцентной эстеразы, PI M3M3 ингибитора протеаз α -1-антитрипсина. Генотипами резистентности к развитию профессионального флюороза являются варианты PI M1M1, EsD 1-1, АсР ac, АсР bc, АсР cc.

Анализ распределения генотипов среди здоровых и больных лиц разного возраста (40–49 лет и 50–59 лет) показал, что в большинстве случаев в старшей возрастной группе рабочих (с большим стажем работы) частота генотипов риска снижена, по сравнению с менее стажированными рабочими. В то же время частота генотипов резистентности в группе более стажированных работников выше. Вероятно, это связано с выбытием с производства лиц, наиболее подверженных этому заболеванию. В некоторых случаях (генотипы кислой фосфатазы АсР) такой закономерности не наблюдается, и в этом случае мы считаем, что наличие этих генотипов ассоциируется лишь с риском развития заболевания, но не с его тяжестью. В контрольной группе частоты генотипов меняются случайным образом, и не наблюдается какой-то ассоциации между частотами генотипов риска или резистентности и возрастом работников.

К двухкомпонентным сочетаниям генотипов, статистически достоверно ассоциированным с повышенным риском развития профессионального флюороза, относятся комбинации: GC(1-1) + PI(MR), GC(1-1) + PI(M3M3), PI(MR) + EsD(2-2) с частотой 0,0066; GC(1-1) + PI(M2M3), EsD(2-2) + АсР aa с частотой 0,0197; GC(1-1) + EsD(2-2) с частотой 0,0329. К трехкомпонентным сочетаниям относятся генотипы GC(1-1) + PI(MR) + АсР aa и GC(1-1) + EsD(2-2) + АсР cc с частотой по 0,066.

В заключение следует отметить, что изученные нами продукты генов являются нормальными метаболитами и сами по себе не связаны с развитием флюороза. Но продукты сцепленных с ними генов или блоков генов могут определять повышенный риск развития профессионального флюороза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При одинаковом или сходном воздействии неблагоприятных факторов производства и с равноценными социально-бытовыми, климатическими условиями ряд заболеваний возникает лишь у определенной части лиц. Вероятность возникновения, особенностей формирования и течение заболевания в значительной мере определяют эндогенные причины. Вместе с тем, частота и тяжесть профессионального забо-

левания определяется не только интенсивностью и характером вредных производственных факторов, но и индивидуальной реактивностью на воздействие этих факторов.

Современная концепция экогенетики объясняет различную чувствительность к воздействию внешнесредовых факторов индивидуальными генетическими особенностями, в основе которых лежит генетический полиморфизм человека. Поиск и изучение ассоциаций различных генетических маркеров с заболеваниями весьма актуальны и перспективны, так как дают возможность судить об участии наследственных факторов в развитии того или иного заболевания. Вместе с тем, их исследование позволяет выявить среди населения группы лиц повышенного риска к отдельным заболеваниям и определять меры их своевременной профилактики. В представленной работе были выявлены генетические маркеры, наличие которых ассоциировано с высоким риском заболевания профессиональным флюорозом (АсР aa, АсР bb, EsD 1-2, PI M3M3), а также с резистентностью к его развитию (PI M1M1, EsD 1-1, АсР ac, АсР bc, АсР cc). Полученные данные могут быть использованы для своевременной профилактики этого заболевания и снижения потерь здоровья трудоспособного населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вейр Б. Анализ генетических данных. – М.: Мир, 1995. – 400 с.
2. Виблая И.В., Захаренков В.В. Население трудоспособного возраста. Тенденции демографических процессов СФО // Материалы XI Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» (Москва, 27–29 ноября 2012 г.). – М., 2012. – С. 114–116.
3. Данилов И.П., Гафаров Н.И., Третьякова С.Ю. Эндогенные факторы риска развития профессионального флюороза у рабочих алюминиевого завода // Проблемы профессиональной и общей патологии в регионах Сибири. – Новокузнецк, 2002. – С. 32–35.
4. Дефицит альфа-1-антитрипсина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vse-pro-geny.ru/ru_disease_4_Deficit-alfa-1-antitrypsyn.
5. Захаренков В.В., Виблая И.В. Демографическое развитие Сибирского федерального округа // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья. – Вып. 2. – М., 2012. – С. 31–33.
6. Захаренков В.В., Виблая И.В. Негативные связи показателей здоровья населения с уровнем безработицы в г. Новокузнецке // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2010. – № 4. – С. 169–172.
7. Захаренков В.В., Виблая И.В. Спектр влияния социальных условий на состояние здоровья населения г. Новокузнецка в 2006–2009 гг. – Кемерово: Примула, 2010. – 112 с.
8. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. Первые результаты демографической политики СФО по сохранению трудового потенциала (на примере модельного объекта) // Материалы XI Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» (Москва, 27–29 ноября 2012 г.). – М., 2012. – С. 192–194.

9. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. Проблемы общественного здоровья в Сибирском федеральном округе и пути их решения // Вестник Российской академии естественных наук. – 2011. – Вып. 13. – С. 39–40.

10. Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И. Актуальные проблемы здоровья населения трудоспособного возраста в Российской Федерации // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2010. – № 9. – С. 3–9.

11. Прокоп О., Гелер В. Группы крови человека: пер. с нем. – М.: Медицина, 1991 – 511 с.

12. Спицына Н.Х., Балинова Н.В., Дерябин В.Е., Спицын В.А. Генетические факторы, ответственные за репродуктивные особенности в бурятской популяции // Медицинская генетика. – 2007. – Т. 6, № 2. – С. 24–28.

13. Спицын В.А. Экологическая генетика человека. – М.: Наука, 2008. – 503 с.

14. Троицкий Г.В., Ажицкий Г.В. Изоэлектрофокусирование белков в самоорганизующихся и искусственных рН-градиентах. – Киев: Наукова Думка, 1984. – 220 с.

15. Pearce N. What does the odds ratio estimate in a case-control study? // Int. J. Epidemiol. – 1993. – Vol. 26, N 6. – P. 1189–1192.

Сведения об авторах

Гафаров Николай Исмаилович – кандидат биологических наук, руководитель лаборатории популяционной генетики ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 79-66-05; e-mail: genlab_nk@mail.ru)

К.С. Голохваст¹, И.Л. Ревуцкая², Н.К. Христофорова¹**ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНЫХ ВЗВЕСЕЙ
БИРОБИДЖАНА**¹ ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет» (Владивосток)² ФГБОУ ВПО «Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема» (Биробиджан)

В работе приведены результаты исследования нано- и микрочастиц атмосферных взвесей, содержащихся в снеге г. Биробиджана зимой 2011/2012 г. при помощи сканирующей электронной микроскопии с энергодисперсионным анализом. Чтобы исключить вторичное загрязнение антропогенными аэрозолями, пробы (атмосферные осадки в виде снега) собирались во время снегопадов. Отбирался только верхний слой (5–10 см) свежеснежавшего снега. Снег помещали в стерильные контейнеры объемом 3 л. Вещественный анализ взвесей проводили на световом микроскопе Nikon SMZ1000 и сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-3400N с энергодисперсионным спектрометром Thermo Scientific. Показано, что в атмосферных взвешах Биробиджана преобладают в убывающем порядке частицы горных пород, растительного детрита и техногенных (сажевых, шлаковых и неопределяемых) образований. Выявлено влияние ТЭЦ и автотранспортных развязок на качественный состав атмосферных взвесей. В типичном образце, взятом в районе железнодорожного переезда, были определены в порядке убывания: неопределяемые техногенные частицы, частички горных пород, растительный детрит, металлические микрочастицы (по результатам энергодисперсионного анализа – преимущественно Fe). В типичном образце из района кольцевой автомобильной дороги в порядке убывания выявлены: неопределяемые техногенные частицы, сажевые сферулы, растительный детрит, частички горных пород (по результатам энергодисперсионного анализа – преимущественно алюмосиликатные), металлические микрочастицы (по результатам энергодисперсионного анализа – преимущественно Fe). В типичном образце, взятом в районе ТЭЦ, в подавляющем большинстве определены сажевые сферулы и неопределяемые техногенные частицы. В контрольной чистой зоне, несмотря на удаление от источников пыления, обнаружены сажевые и металлосодержащие (Fe, Ti, Co, W) частицы. Среди особенностей качественного состава проб в г. Биробиджане необходимо отметить большой удельный вес в них растительного детрита, по сравнению с другими дальневосточными городами. Анализ качественного состава атмосферных взвесей Биробиджана подтверждает его статус как города с небольшим населением, одной ТЭЦ, работающей на угле, умеренным прессом автотранспорта и средним в целом уровнем атмосферного загрязнения.

Ключевые слова: атмосферные взвеси, микрочастицы, техногенные частицы

**CHARACTERISTICS OF THE MATERIAL COMPOSITION OF ATMOSPHERIC
SUSPENSIONS IN BIROBIDZHAN CITY**K.S. Golokhvast¹, I.L. Revutskaya¹, N.K. Khristoforova¹¹ Far East Federal University, Vladivostok² Sholem Aleichem Amur State University, Birobidzhan

The article presents the results of research of nano- and microparticles of the atmospheric suspensions containing in snow of Birobidzhan in winter of 2011/2012 by means of scanning electronic microscopy with the power dispersive analysis. To exclude secondary pollution by anthropogenic aerosols tests (an atmospheric precipitation in the form of snow) were gathered during snowfalls. Only the top layer (5–10 cm) fresh-dropped out snow was collected. Snow was placed in the 3-liter sterile containers. The material analysis of suspensions was carried out on a light microscope Nikon SMZ1000 and scanning electronic microscope Hitachi S-3400N with power dispersive spectrometer Thermo Scientific. It was shown that in atmospheric suspensions of Birobidzhan particles of rocks, vegetable detritus and technogenic (black, slag and not-defined) educations prevail in decreasing order. Influence of combined heat and power plant and motor transportation outcomes on qualitative structure of atmospheric suspensions was revealed. In the typical sample taken around a railway crossing we defined (in decreasing order): not-defined technogenic particles, parts of rocks, plant detritus, metal microparticles (by results of the power dispersive analysis – mostly Fe). In a typical sample from the area of the ring highway we revealed (in decreasing order): not-defined technogenic particles, black spherules, plant detritus, parts of rocks (by results of the power dispersive analysis – mainly alyumosilicates), metal microparticles (by results of the power dispersive analysis – mostly Fe). In the typical sample taken around combined heat and power plant black spherules and not-defined technogenic particles were defined in major. In an inspection pure zone, despite removal from dusting sources, black and metallic (Fe, Ti, Co, W) particles are found. Among features of qualitative structure of tests in Birobidzhan city big specific weight of plant detritus in them, in comparison with other Far East cities, should be noted. The analysis of qualitative structure of atmospheric suspensions of Birobidzhan confirms its status as the cities with small population, one combined heat and thermoelectric power station (working on coal), moderate press of motor transport and an average as a whole level of atmospheric pollution.

Key words: suspensions, natural microparticles, technogenic particles

Биробиджан – административный, экономический и культурный центр Еврейской автономной области (ЕАО) с численностью населения 77,7 тыс. человек. Биробиджан относится к средним городам Дальнего Востока, находится в умеренном муссонном климатическом поясе, имеет площадь 150 км². В

пределах города расположено около 100 стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха. Промышленные предприятия сосредоточены в основном в западной и северо-западной частях города, Биробиджанская ТЭЦ находится в центре города. В структуре выбросов на протяжении нескольких

лет ведущее место принадлежит теплоэнергетике и автотранспорту. По территории города проходит Транссибирская железнодорожная магистраль.

В данной работе с использованием сканирующей электронной микроскопии с элементным анализом исследованы морфология и вещественный состав частиц атмосферных взвесей Биробиджана как типичного равнинного города с небольшим населением и средней техногенной нагрузкой.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Чтобы исключить вторичное загрязнение антропогенными аэрозолями, пробы (атмосферные осадки

в виде снега) собирались во время снегопадов. Отбирался только верхний слой (5–10 см) свежевыпавшего снега. Снег помещали в стерильные контейнеры объемом 3 л. Вещественный анализ взвесей проводили на световом микроскопе Nikon SMZ1000 и сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-3400N с энергодисперсионным спектрометром Thermo Scientific. Напыление образцов для электронного микроскопа производили платиной.

Пробы снега собирали 26.12.2011, 21.02.2012, 17.03.2012 и 30.03.2012 на пяти территориях, различающихся экологическими условиями районов, расположенных в черте города (рис. 1, табл. 1).

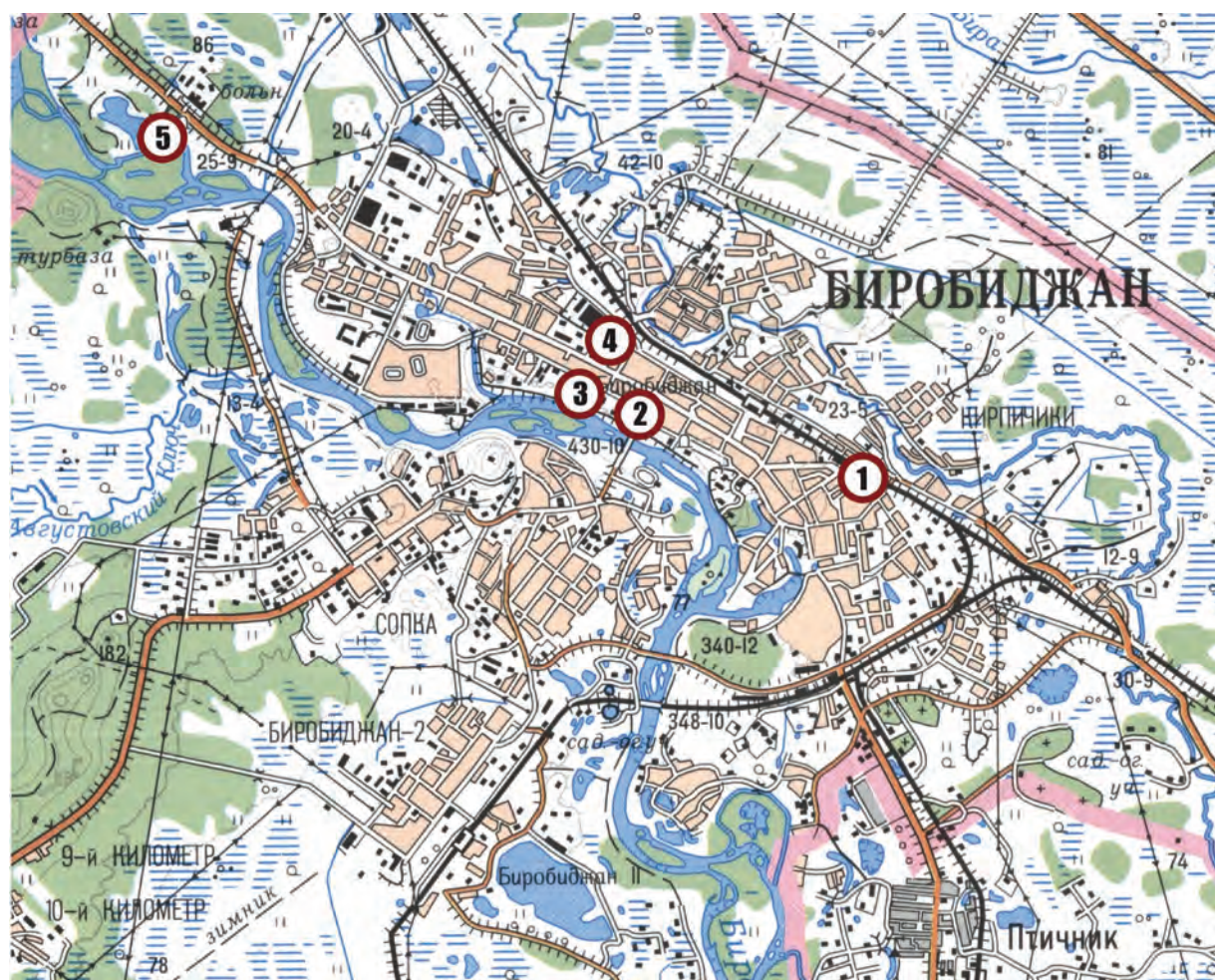


Рис. 1. Карта-схема станций отбора проб снега на территории Биробиджана.

Таблица 1

Станции отбора и их характеристика

Станции отбора	Характеристики станций
1	Расположена недалеко от железнодорожного переезда через Транссибирскую железнодорожную магистраль на поселок Кирпичики (позволяет учитывать влияние выбросов железнодорожного транспорта на жилую застройку).
2	Находится в районе кольцевой автомобильной дороги с сильным потоком автотранспорта, автобусная остановка «Радуга» (позволяет учитывать влияние выбросов автомобильного транспорта на жилой район города).
3	Размещена в санитарно-защитной зоне Биробиджанской ТЭЦ, работающей на твердом топливе, размером 500 м, около детского дошкольного учреждения ДОУ № 44, которое удалено от ТЭЦ на 450 м (позволяет учитывать влияние организованных выбросов ТЭЦ на жилую застройку города).
4	Переулок Ремонтный, д. 5, также находится в пределах санитарно-защитной зоны Биробиджанской ТЭЦ, но в отличие от ст. 3, она учитывает влияние неорганизованных выбросов ТЭЦ на жилые районы города, удалена от главной трубы ТЭЦ на 500 м.
5	Является «контрольной точкой», расположена в лесной зоне в районе психиатрической больницы, на удалении от городской застройки и частного сектора.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Оценки атмосферного переноса взвешенного вещества и общей массы взвесей, произведенные разными авторами, расходятся в десятки и сотни раз, что связано с несовершенством применяемых методик [1, 2]. То же можно сказать и про качественный состав взвесей.

Хотя снег как индикатор атмосферных выпадений и загрязнения среды уже использовался при исследовании территории Биробиджана (Ревуцкая И.Л., 2008; Турбина Е.С., 2012), в задержанных на фильтрах осадках определялось лишь содержание тяжелых металлов, общего же представления о морфологии частиц, их природе и источниках не было. Несмотря на это, при использовании световой микроскопии нами были выделены основные типы частиц взвесей, выделенных из проб снега, собранных в пяти районах Биробиджана.

В типичном образце, взятом в районе 1 (железнодорожный переезд), были определены в порядке убывания: неопределяемые техногенные частицы, частички горных пород, растительный детрит, металлические микрочастицы (по результатам энергодисперсионного анализа – преимущественно Fe) (рис. 2).



Рис. 2. Взвесь природных минералов из образца снега, собранного в районе железнодорожного переезда (станция 1). Сканирующая электронная микроскопия во вторичных электронах. Ув. × 70.

В типичном образце из района 2 (кольцевая автомобильная дорога) в порядке убывания выявлены: неопределяемые техногенные частицы, сажевые сферулы, растительный детрит, частички горных пород (по результатам энергодисперсионного анализа – преимущественно алюмосиликатные), металлические микрочастицы (по результатам энергодисперсионного анализа – преимущественно Fe) (рис. 3).

Кроме минеральной и органической природной составляющей, в пробах снега на станциях 1 и 2 обнаружены многочисленные техногенные шлаковые частицы силикатного и алюмосиликатного составов, а также частицы соединений Fe, Ti и Pb (скорее всего техногенной природы). Важно отметить, что средний размер частиц на ст. 2 был меньше, чем на ст. 1, что, очевидно, отражает преимущественно автотранспортную нагрузку на среду на ст. 2.

В типичном образце, взятом в районе 3 (ТЭЦ, около ДОУ № 44), в подавляющем большинстве

определены сажевые сферулы и неопределяемые техногенные частицы (рис. 4).

В типичном образце из района 4 (район ТЭЦ, переулок Ремонтный) определены в подавляющем большинстве сажевые сферулы и неопределяемые техногенные частицы, содержащие металлические включения (рис. 5, табл. 2).

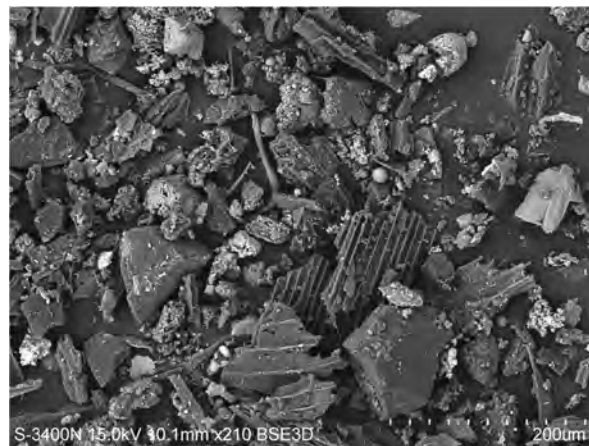


Рис. 3. Взвесь природных минералов из образца снега, собранного в районе кольцевой автомобильной дороги (ст. 2). Сканирующая электронная микроскопия во вторичных электронах. Ув. × 210.

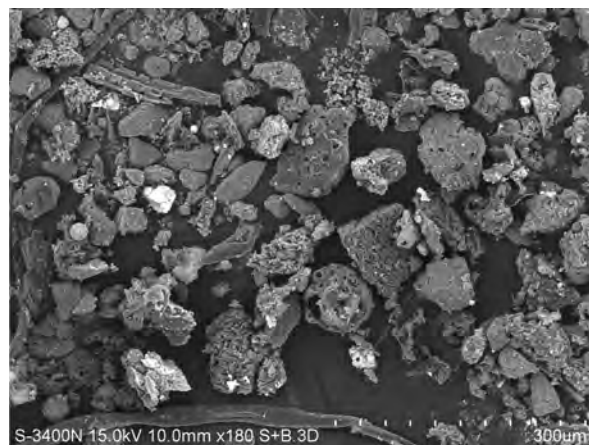


Рис. 4. Взвесь природных минералов из образца снега, собранного в районе ТЭЦ, около ДОУ № 44 (ст. 3). Сканирующая электронная микроскопия во вторичных электронах. Ув. × 180.

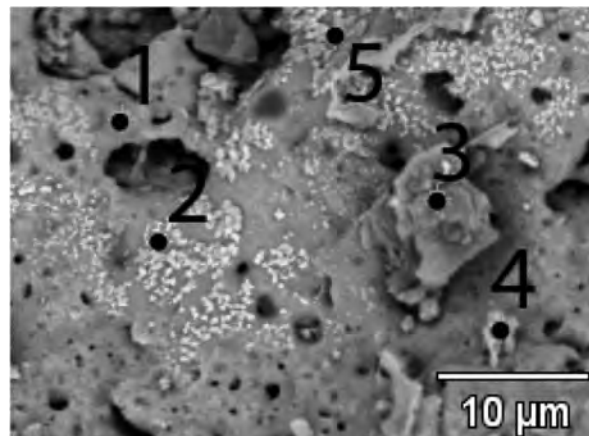


Рис. 5. Поверхность техногенной алюмосиликатной частицы из образца снега, собранного в районе ТЭЦ (ст. 4). Сканирующая электронная микроскопия во вторичных электронах. Размер масштабного отрезка – 10 мкм.

Таблица 2

Состав микрочастиц атмосферных взвесей из района 4 (по данным энергодисперсионного анализа)

Элемент	Точки				
	1	2	3	4	5
	Масс. %	Масс. %	Масс. %	Масс. %	Масс. %
Ca	1,29 ± 0,12	–	4,27 ± 0,23	–	–
Al	9,70 ± 0,17	8,74 ± 0,16	3,29 ± 0,19	14,55 ± 0,20	5,09 ± 0,13
Si	27,92 ± 0,26	8,16 ± 0,18	7,15 ± 0,23	24,86 ± 0,27	1,83 ± 0,12
C	2,05 ± 0,12	2,45 ± 0,09	51,41 ± 0,37	8,95 ± 0,18	2,19 ± 0,08
O	42,66 ± 0,36	30,26 ± 0,29	32,45 ± 0,66	47,09 ± 0,39	26,06 ± 0,26
S	–	–	1,42 ± 0,15	–	–
Na	–	–	–	0,56 ± 0,10	–
K	2,47 ± 0,21	–	–	3,99 ± 0,25	–
Mg	0,65 ± 0,06	–	–	–	–
Fe	13,27 ± 1,00	50,40 ± 1,09	–	–	64,83 ± 1,07
Итого	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Результат энергодисперсионного анализа (точки, взятые для анализа, обозначены на рис. 5 цифрами с 1 по 5) приведен в таблице 2.

В образцах, взятых в контрольном районе 5 (лесная зона), определены в убывающем порядке: растительный детрит, частицы горных алюмосиликатных пород. Хотя станция находится в «чистой» лесной зоне, в атмосферных взвешах встречаются опасные техногенные частицы (по результатам энергодисперсионного анализа): сажевые и металлосодержащие (Fe, Co, W) микрочастицы. Их появление обусловлено, очевидно, переносом дымов от ТЭЦ, терригенной пыли и выбросов автотранспорта.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В основном в атмосферных взвешах, собранных в сезон 2011–2012 гг. в Биробиджане, преобладают частицы горных пород, растительного детрита и техногенных, часто неопределяемых, образований. Часто встречаются шлаковые частицы силикатного и алюмосиликатного составов явно техногенного происхождения.

Среди особенностей качественного состава проб необходимо отметить большой удельный вес в них растительного детрита, по сравнению с другими дальневосточными городами [3, 4]. Видимо, сказывается наличие большого лесного массива вокруг города и близость государственного заповедника «Бастак» (15 км).

Несмотря на преобладание малоопасных природных частиц, в пробах также обнаружены металлосодержащие частицы (Fe, Ti, Co, W), которые могут иметь техногенное происхождение.

Сведения об авторах

Голохваст Кирилл Сергеевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры нефтегазового дела и нефтехимии Инженерной школы ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет» (690990, г. Владивосток, ул. Пушкинская, 378; тел.: 8 (423) 222-64-49; e-mail: droopy@mail.ru)

Ревуцкая Ирина Леонидовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры общей экологии ФГБОУ ВПО «Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема» (679015, г. Биробиджан, ул. Широкая, д. 70а; тел.: 8 (426223) 2-34-37)

Христофорова Надежда Константиновна – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры общей экологии Школы естественных наук ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет» (690990, г. Владивосток, ул. Октябрьская, 27; тел.: 8 (423) 244-75-79)

Анализ качественного состава атмосферных взвесей Биробиджана подтверждает его статус как города с небольшим населением, одной ТЭЦ, работающей на угле, умеренным прессом автотранспорта и средним в целом уровнем атмосферного загрязнения.

Работа выполнена при поддержке Программы «Научный фонд» ДВФУ» (проект № 12-04-13002) и Гранта Президента для молодых ученых МК-1547.2013.5.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богатиков О. А. Неорганические наночастицы в природе // Вестник РАН. – 2003. – Т. 73, № 5. – С. 426–428.
2. Глазовский Н. Ф. Избранные труды в двух томах. Т. 1. Геохимические потоки в биосфере. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 535 с.
3. Голохваст К.С., Чекризов И.Ю., Паничев А.М., Кикун П.Ф. и др. Первые данные по вещественному составу атмосферных взвесей Владивостока // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – Т. 13, № 1 (8). – С. 1853–1857.
4. Голохваст К.С., Алейникова Е.А., Никифоров П.А., Гульков А.Н. и др. Гранулометрический анализ взвешенных микрочастиц в атмосферных осадках г. Хабаровска // Вода: химия и экология. – 2012. – № 6. – С. 117–122.
5. Ревуцкая И.Л. Влияние Биробиджанской ТЭЦ на загрязнение атмосферного воздуха и здоровье детей: дис. ... канд. биол. наук. – Биробиджан, 2008. – 134 с.
6. Турбина Е.С. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость респираторными болезнями детей-дошкольников г. Биробиджана: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2012. – 17 с.

Л.Г. Горохова, Д.В. Суржилов, Н.Н. Михайлова, Н.А. Мартынова

ОЦЕНКА РИСКА НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО СИНТЕЗА ПРЕПАРАТОВ БЕНЗОДИАЗЕПИНОВОГО РЯДА

ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (Новокузнецк)

Среди профессиональных и производственно обусловленных заболеваний работников химико-фармацевтической промышленности ведущие места занимают заболевания, причиной которых является длительная работа в условиях относительно невысоких концентраций вредных веществ. Изучение и оценка рисков позволяет устранить или уменьшить негативное воздействие, тем самым повышая качество жизни человека. Синтетические лекарственные препараты – производные бензодиазепина по величинам средних смертельных доз относятся к веществам III класса опасности, оказывают слабое раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз; кожно-резорбтивный и сенсibiliзирующий эффекты не выявлены. Для изученных бензодиазепинов были утверждены уровни безопасного воздействия (ОБУВ) в следующих величинах: нозепам – 1 мг/м³; мезапам – 0,3 мг/м³; сибазон – 0,2 мг/м³; алпразолам – 0,1 мг/м³. На основе проведенных токсикологических исследований определены параметры вредного воздействия на организм, в отношении которых может даваться заключительная характеристика риска. В статье представлены результаты расчета потенциальной дозы, которая может поступить в организм работающих за рабочую смену при синтезе препаратов этого ряда. Расчет безопасного уровня воздействия производили, основываясь на пороговой концентрации веществ. Проведены расчеты коэффициентов опасности препаратов при их ингаляционном воздействии на человека, которые определяли путем сопоставления величины потенциальной дозы ксенобиотика, полученной за одну рабочую смену при ингаляционном пути поступления, с уровнем его безопасного воздействия при этом же пути поступления. Рассчитанные коэффициенты опасности изученных веществ свидетельствуют о достаточно низкой вероятности неблагоприятного воздействия на организм работников при производстве нозепама и алпразолама. Выявлен высокий риск негативного влияния на здоровье работников при производстве сибазона и мезапама. Полученные сведения могут быть использованы для контроля за производственной средой при синтезе лекарственных препаратов – производных бензодиазепина, с целью создания безопасных условий труда и, как следствие, улучшения качества жизни трудящихся.

Ключевые слова: оценка риска, здоровье человека, препараты бензодиазепинового ряда

RISK ASSESSMENT OF THE ADVERSE IMPACT OF INDUSTRIAL SYNTHESIS OF BENZODIAZEPINE DRUGS ON HUMAN HEALTH

L.G. Gorokhova, D.V. Surzhikov, N.N. Mikhailova, N.A. Martinova

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases SB RAMS, Novokuznetsk

Among the occupational and work-related diseases of employees in pharmaceutical industry the leading positions belong to the diseases caused by long-term work under the conditions of relatively low concentrations of hazard substances. The study and evaluation of risks will eliminate or reduce the impact, thereby, enhancing the quality of life. Synthetic drugs – benzodiazepine derivatives by the values of middle-lethal doses are substances of the III class of hazard and cause slight irritating effect to the skin and mucous membranes of the eyes; skin-resorptive and sensitizing effects have not been identified. For the studied benzodiazepine derivatives the safe exposure levels have been approved in the following values: nozepam – 1 mg/m³; mezepam – 0.3 mg/m³; sibazon – 0.2 mg/m³; alprazolam – 0.1 mg/m³. On the base of the toxicological studies the parameters of the hazardous effects on the body have been identified allowing for a final risk characterization. The article presents the results of the calculation of the potential dose that may be received by the employee during the working shift in the synthesis of products of this series. Calculation of safe level of exposure is based on a threshold concentration of substances. Drugs risk factors by inhalation have been calculated by comparing the value of the potential dose of a xenobiotic received for one shift by inhalation with its level of safe effect under the same route of exposure. The estimated hazard ratios for the studied substances demonstrate a low probability of adverse effects on the workers during the production of nozepam and alprazolam. High risk of negative impact on the health of workers has been identified during the production of sibazon and mezepam. This information can then be used to control the working environment during the synthesis of drugs – benzodiazepine derivatives, aimed at creating a safe working environment and, consequently, improving the workers' life quality.

Key words: risk assessment, human health, benzodiazepine drugs

В настоящее время во всем мире основой для принятия государственных управленческих решений, направленных на повышение качества жизни населения, является концепция возможного риска. Механизмом оценки риска является мониторинг (система наблюдения, сравнительный анализ, прогноз) состояния здоровья населения и окружающей среды.

Качество жизни человека обусловлено рядом факторов, одним из которых является безопасная среда обитания, уровень которой определяется различными рисками: социальными, экологическими, производственными. Изучение и оценка рисков позволяет устранить или уменьшить негативное воздействие, тем самым повышая качество жизни человека [3, 4, 6].

Оценка риска неблагоприятного для здоровья воздействия на человека вредных веществ, загрязняющих производственную среду, опирается на информацию о токсических свойствах вещества и путях его воздействия на человека [7]. Одним из важных условий является соотнесение ее с принципами гигиенической регламентации. Только на основе проведенных токсикологических исследований можно определить параметры вредного воздействия на организм, в отношении которых может даваться заключительная характеристика риска.

В целях повышения качества жизни и исключения вредных последствий воздействия химических веществ на организм человека в России создана система предупредительных мероприятий, среди которых одним из главных является оценка биологической активности химических веществ, ограничение их до безопасных уровней в производственной среде, определение возможного риска [10].

Специфику производства лекарственных соединений в значительной мере определяют полупродукты – вещества, получаемые в результате технологических операций на отдельных стадиях производств, и целевые продукты – собственно лекарственные препараты. Концентрации этих соединений в воздухе рабочей зоны нередко превышают ПДК, особенно во время операций, связанных с разгерметизацией оборудования, загрузкой и выгрузкой сыпучих веществ, отбором технологических проб. Среди профессиональных и производственно обусловленных заболеваний работников химико-фармацевтической промышленности ведущие места занимают заболевания, причиной которых является длительная работа в условиях относительно невысоких концентраций вредных веществ. Высокая распространенность хронических отравлений промышленной химической этиологии диктует необходимость постоянного токсикологического контроля.

Одним из крупных в Сибири и на Дальнем Востоке производителем субстанций и готовых лекарственных средств является открытое акционерное общество «Органика», которое производит препараты 18 фармакотерапевтических групп, среди которых особое место занимают анксиолитики бензодиазепинового ряда: алпразолам, мезапам, нозепам и сибазон.

Цель исследования – оценка риска неблагоприятного воздействия на здоровье трудящихся химико-фармацевтического производства при синтезе препаратов бензодиазепинового ряда.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нашими ранними исследованиями были установлены показатели токсичности производных бензодиазепина [1, 2]. Полученные экспериментальные данные позволяют заключить, что производные бензодиазепина при различных путях поступления в организм животных обладают следующими токсическими свойствами: по величинам средних смертельных доз относятся к веществам III класса опасности; оказывают слабое раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз; кожно-резорбтивный и sensibiliziruyushiy эффекты не выявлены.

Для характеристики риска развития неблагоприятных эффектов воздействия бензодиазепиновых соединений на работающих, нами интегрированы результаты оценки зависимости «доза-эффект», полученной на всех предшествующих этапах исследований, данные пороговых концентраций с учетом факторов неопределенности [5, 9]. Характеристика риска негативного воздействия препаратов (алпразолам, мезапам, нозепам, сибазон) при их синтезе на здоровье работников осуществлялась по следующему алгоритму:

- оценка экспозиции в течение 1 смены (D)
- расчет референтной концентрации (RfC)
- расчет референтной дозы (RfD)
- учет факторов неопределенности
- расчет коэффициента опасности (HQ).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Потенциальную дозу препаратов, поглощенную работником за одну смену, рассчитывали, исходя из ОБУВ. Для бензодиазепинов были утверждены уровни безопасного воздействия в следующих величинах: нозепам – 1 мг/м³; мезапам – 0,3 мг/м³; сибазон – 0,2 мг/м³; алпразолам – 0,1 мг/м³. Исходя из суточного объема дыхания взрослого человека (20 м³) со средним весом 70 кг и времени рабочей смены (8 часов) можно рассчитать потенциальную дозу, поглощенную работником за одну смену при условии содержания ксенобиотиков в воздухе рабочей зоны в пределах ОБУВ:

- D нозепама = 1,0 мг/м³ × 6,7 м³ = 6,7 мг (0,096 мг/кг);
- D мезапама = 0,3 мг/м³ × 6,7 м³ = 2,01 мг (0,029 мг/кг);
- D сибазона = 0,2 мг/м³ × 6,7 м³ = 1,34 мг (0,019 мг/кг);
- D алпразолама = 0,1 мг/м³ × 6,7 м³ = 0,67 мг (0,01 мг/кг).

Расчет безопасного (референтного) уровня воздействия производили, основываясь на пороговой концентрации веществ (Lim_{ac}), составляющих 43,7 ± 14,0 мг/м³ для нозепама; 4,0 ± 1,06 мг/м³ для мезапама; 2,03 ± 0,58 мг/м³ для сибазона; 13,8 ± 1,51 мг/м³ для алпразолама. Учитывая множественность информативных показателей, использовано минимальное количество поправок, называемых «факторами неопределенности»: 10 – так как используется пороговая концентрация «LOAEL» – минимальный уровень экспериментальной экспозиции, при которой наблюдается биологически и статистически значимый неблагоприятный эффект, а не недействующая «NOAEL» и 3 – с учетом экстраполяции с животных на человека (дозиметрические межвидовые различия). При этом RfC = Lim_{ac} : 10 : 3, что составляет 1,46 мг/м³ для нозепама; 0,13 мг/м³ для мезапама; 0,07 мг/м³ для сибазона, 0,46 мг/м³ для алпразолама. Для перевода референтной концентрации в референтную дозу вводится поправка: RfD = RfC × 6,7 м³ : 70 кг. В результате RfD для нозепама – 0,14 мг/кг за смену, мезапам – 0,0124 мг/кг, сибазон – 0,0067 г/кг, алпразолам – 0,044 мг/кг.

Коэффициент опасности можно определить путем сопоставления величины потенциальной дозы ксенобиотика, полученной за одну рабочую смену при ингаляционном пути поступления, с уровнем его безопасного воздействия при этом же пути по-

ступления: $HQ = D : RfD$. В результате такого расчета нами получены следующие величины коэффициента опасности за одну смену:

$HQ_{\text{нозепам}} = 0,096 \text{ мг/кг} : 0,14 \text{ мг/кг} = 0,68$;
 $HQ_{\text{меzapам}} = 0,029 \text{ мг/кг} : 0,0124 \text{ мг/кг} = 2,3$;
 $HQ_{\text{сибазон}} = 0,019 \text{ мг/кг} : 0,0067 \text{ г/кг} = 2,8$;
 $HQ_{\text{алпразолам}} = 0,01 \text{ мг/кг} : 0,044 \text{ мг/кг} = 0,22$.

Рассчитанные коэффициенты опасности изученных ксенобиотиков свидетельствуют о достаточно высокой вероятности неблагоприятного воздействия на организм работников в производстве сибазона и меzapама. Относительно безопасным является производство нозепама и алпразолама. Учитывая то, что в цехах по производству лекарственных препаратов в течение месяца могут производиться поочередно все исследуемые вещества, нами был рассчитан средний коэффициент опасности, который составил 1,5. Полученное значение свидетельствует о маловероятном неблагоприятном воздействии препаратов бензодиазепинового ряда на здоровье работников в производственных условиях. В то же время, превышение коэффициента опасности сибазона до 2,8 и меzapама до 2,3 выделяет их в высоко опасные для здоровья при промышленном производстве.

Полное исключение из производственной среды неблагоприятных факторов невозможно в связи с технологическими, экономическими и другими трудностями. Поэтому для специалистов в области гигиены труда главным принципом является ограничение уровня действующих неблагоприятных факторов, то есть их гигиеническое нормирование. Разработанные ОБУВ и ПДК – это концентрации, при действии которых в течение всего трудового стажа гарантируется сохранение здоровья работающих. Тем не менее, только ограниченное число предприятий соблюдает гигиенические регламенты, что обуславливает возможность (риск) нарушения здоровья и развития профессиональных заболеваний [8]. Профессиональный риск – это прогностическая величина частоты и тяжести неблагоприятных реакций на воздействие вредных факторов производственной среды.

Полученные сведения могут быть использованы для контроля за производственной средой при синтезе лекарственных препаратов – производных бензодиаземина, с целью создания безопасных условий труда и, как следствие, улучшения качества жизни трудящихся.

Сведения об авторах

Горохова Лариса Геннадьевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экспериментальных гигиенических исследований ФГБУ «НИИ КПППЗ» СО РАМН (654041, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 716-375; e-mail: fiskaf@mail.ru)

Суржиков Дмитрий Вячеславович – доктор биологических наук, руководитель лаборатории прикладных гигиенических исследований ФГБУ «НИИ КПППЗ» СО РАМН (654041, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел. 8 (3843) 796-549; e-mail: ecologia_nie@mail.ru)

Михайлова Надежда Николаевна – доктор биологических наук, профессор, руководитель лаборатории экспериментальных гигиенических исследований ФГБУ «НИИ КПППЗ» СО РАМН (654041, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 716-375; e-mail: fiskaf@mail.ru)

Мартынова Нина Андреевна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории прикладных гигиенических исследований ФГБУ «НИИ КПППЗ» СО РАМН (654041, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 796-549; e-mail: ecologia_nie@mail.ru)

ЛИТЕРАТУРА

1. Горохова Л.Г., Мартынова Н.А. Биохимический профиль сыворотки крови крыс при интоксикации бензодиазепиновыми соединениями // Влияние окружающей и производственной среды на здоровье человека. Пути решения проблемы: мат. XLVII науч.-практ. конф. с межд. уч. «Гигиена, организация здравоохранения и профпатология». – Новокузнецк, 2012. – С. 106–108.
2. Захаренков В.В., Горохова Л.Г., Бондарев О.И., Бугаева М.С. Морфологические изменения органов и тканей при субхронической интоксикации препаратами бензодиазепинового ряда (экспериментальные исследования) // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 5 (87). – С. 107–112.
3. Захаренков В.В., Данилов И.П., Олещенко А.М., Суржиков Д.В. и др. Оценка профессионального и экологического рисков для здоровья работников алюминиевой промышленности // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2009. – № 1 (65). – С. 30–33.
4. Захаренков В.В., Олещенко А.М., Панайотти Е.А., Суржиков Д.В. Комплексная оценка риска для здоровья работающих при открытой добыче угля от воздействия физических факторов // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2006. – № 3. – С. 29–33.
5. Кацнельсон Б.А. Оценка риска как инструмент социально-гигиенического мониторинга. – Екатеринбург, 2001. – 243 с.
6. Олещенко А.М., Захаренков В.В., Суржиков Д.В., Панайотти Е.А. и др. Оценка риска заболеваемости рабочих угольных разрезов Кузбасса // Мед. труда и пром. экология. – 2006. – № 6. – С. 13–16.
7. Оценка риска и экологическая эпидемиология: сборник инструктивно-методических документов. – Екатеринбург, 2000. – 204 с.
8. Пенкиович А.А., Литовилая А.В., Благодатин В.М., Грачева М.П. К проблеме риска нарушения здоровья при воздействии токсических химических веществ // Бюлл. Научного совета «Медико-экологические проблемы работающих». – 2004. – № 4. – С. 15–17.
9. Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду «Р 2.1.10.1920-04». – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.
10. Халепко А.И. Химическая безопасность и проблемы промышленной токсикологии на современном этапе // Бюлл. Научного совета «Медико-экологические проблемы работающих». – 2004. – № 3. – С. 29–35.

В.Л. Грицинская, Н.Ю. Салчак, Н.О. Санчат, О.С. Омзар

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

ФГБУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера» СО РАМН, Красноярск

Условиях неблагоприятной демографической ситуации особую значимость имеет охрана физического здоровья подрастающего поколения. Цель нашего исследования: комплексная оценка уровня и гармоничности физического развития детей дошкольного возраста различных этнических групп, проживающих в Республике Тыва. Представлены результаты обследования 1822 детей коренного и 678 детей пришлого населения Республики Тыва в возрасте от 3 до 7 лет. Проведена соматометрия дошкольников (длина и масса тела, окружность грудной клетки); дана оценка уровня и гармоничности физического развития по региональным и межрегиональным стандартам; с использованием индексов Кетле₂ и «стении» Вервека-Воронцова. Соматотипирование детей проведено по методу Р.Н. Дорохова и И.И. Бахрах в модификации И.М. Воронцова. Было установлено, что значительная часть обследованных дошкольников имеет дисгармоничные варианты физического развития. У дошкольников пришлого населения больше число детей с длиной тела, превышающей возрастные нормативы (32,6–26,5 %); у тувинцев – с низким ростом (18,5–22,7 %). Гармоничное соотношение длины и массы тела отмечено лишь у 39,0–48,3 % представителей коренного и у 42,0–50,0 % детей пришлого населения. Дефицит массы тела регистрируется чаще у детей пришлого населения (12,5–22,2 %); избыточная масса тела отмечается чаще у дошкольников коренного населения (43,2–51,5 %). Большая доля дошкольников с высокой интенсивностью ростовых процессов (долихоморфия: у 19,8–29,2 % тувинцев и 39,5–43,2 % детей пришлого населения), что позволяет отнести их в группу риска вероятного снижения резистентности и работоспособности. Одновременно выявлено, что у значительной части обследованных дошкольников определяется микросоматотип (у 23,2–26,1 % тувинцев и 22,2–29,9 % детей пришлого населения). Для дошкольников коренного населения это может являться этнической особенностью телосложения, то для детей пришлого населения, возможно, – проявлением комплексного неблагоприятного влияния факторов внешней среды. Наиболее вероятными и управляемыми факторами, способствующими возникновению отклонений в физическом развитии дошкольников, является нерациональное, несбалансированное питание и нарушение пищевого поведения у детей.

Ключевые слова: дети, дошкольники, физическое развитие

COMPLEX ASSESSMENT OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN OF THE REPUBLIC OF TYVA

V.L. Gritsinskaya, N.Yu. Salchak, N.O. Sanchat, O.S. Omzar

Research Institute of Medical Problems of the North SB RAMS, Krasnoyarsk

The protection of physical health in rising generation has special significance under unfavorable demographic situation. Purpose: complex assessment of level of physical development of preschool children of the various ethnic groups living in the Republic of Tyva.

Results of inspection of 1822 native children and 678 children of the alien population of the Republic of Tyva aged from 3 till 7 years are presented. The somatometry of preschool children is carried out (body length and body mass, thorax circle); the assessment of level and a harmony of physical development according to regional and interregional standards is given; methodic Kettle₂ (BMI) and «stenii» indexes of Verveka-Vorontzov are used. We used the scheme for somatotypes definition by R.N. Dorohov and I.I. Bahrah modified by I.M. Vorontzov.

It is established that the considerable part of the surveyed preschool children has disharmonious options of physical development. Among preschool children of the alien population the number of children with a length of a body exceeding age standards (32,6–26,5 %) is higher; among Tuvinians – with the low growth (18,5–22,7 %). Average physical development was revealed in 39,0–48,3 % at Tuvinians and 42,0–50,0 % children of the alien population according to the proportion of body mass to its length. Deficiency of weight of a body is registered more often at children of the alien population (12,5–22,2 %); the excess mass of a body is noted more often at Tuvinians (43,2–51,5 %). There is a big number of preschool children with high intensity of growth processes (dolichomorphia: 19,8–29,2 % at Tuvinians and 22,2–43,2 % children of the alien population) that allows to put them into the group of risk of probable decrease in resistance and working capacity. At the same time it is revealed that considerable part of children is defined to have a microsomatotype (23,2–26,1 % at Tuvinians and 22,2–29,9 % children of the alien population). For children of indigenous people it can be ethnic feature of a constitution, but for children of the alien population probably it can be manifestation of complex influence of factors of environment. The most probable and operated factors promoting emergence of deviations in physical development, can be an irrational, unbalanced food and breaking of food behavior at children.

Key words: children, preschool children, physical development

Одной из актуальных проблем медицинской науки является изучение влияния медико-биологических, эколого-географических и социально-экономических факторов на физическое развитие человека. Исторически сложилось, что о физическом развитии судят главным образом по внешним морфологическим характеристикам тела. Однако до сих пор в методике оценки физического развития человека нет единого

подхода. Для оценки роста и развития детей используется метод индексов, позволяющий охарактеризовать физическое развитие по соотношению отдельных антропометрических признаков и с помощью простейших математических выражений. Одновременно принято использовать таблицы, позволяющие унифицировать методику оценки антропометрических показателей. Наиболее оптимальной для выявления

отклонений в развитии детей и подростков считается оценка физического развития по региональным стандартам [10, 11, 13]. На современном этапе оценка физического развития без учета индивидуальных особенностей считается недостаточной, в связи с чем, предложены к использованию различные схемы соматотипирования детей [2, 5, 6].

Мониторинг ростовых процессов детей позволяет разрабатывать и реализовывать региональные и федеральные программы укрепления здоровья подрастающего поколения [1, 8, 9]. Особого внимания заслуживает выявление негативных тенденций в физическом развитии детского населения коренных и малочисленных народностей Севера и Сибири, к которым относится Республика Тыва. Тыва – территория компактного проживания коренного населения Сибири – тувинцев; доля пришлого населения не превышает 5–6 %. Условия проживания в республике характеризуются комплексом экстремальных климатогеографических факторов и неблагоприятной геохимической структурой окружающей среды. Учитывая, что работ, отражающих на современном этапе тенденцию роста и развития детей коренного населения Тывы, недостаточно, а имеющиеся представляют ситуацию фрагментарно, мы провели наше исследование [4, 7, 12, 14].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 2500 детей в возрасте от 3 до 7 лет, посещающих ДООУ г. Кызыла – столицы Тывы. В зависимости от этнической и половой принадлежности дошкольников были сформированы следующие группы: 1-я группа – мальчики-тувинцы (930 детей); 2-я группа – девочки-тувинки (892 ребенка); 3-я группа – мальчики пришлого населения (347 детей); 4-я группа – девочки пришлого населения (331 ребенок). Средний возраст мальчиков в обеих группах – $5,2 \pm 0,1$ года, девочек – $5,1 \pm 0,1$ года. Всем дошкольникам проведена соматометрия (длина, масса тела и окружность грудной клетки).

Оценка физического развития (ФР) проведена с использованием нескольких методик. Уровень физического развития определяли по региональным центильным таблицам для длины тела [3]; выделены следующие уровни физического развития: среднее (СФР; 25–75 центили), ниже среднего (НСФР; 25–10 ц.), низкое (НФР; ниже 10 ц.), выше среднего (ВСФР; 75–90 ц.), высокое (ВФР; выше 90 ц.).

Гармоничность соотношения длины и массы тела оценивалась с помощью индекса Кетле₂, значение которого определялось путем деления массы тела (кг) на квадрат длины тела (м²). В зависимости от соответствия значения индекса Кетле₂ нормативам центильной шкалы [15] выделены следующие варианты физического развития: гармоничное (ГФР; 25–75 центили), дисгармоничное за счет дефицита массы тела (ДМТ; ниже 25 ц.), дисгармоничное за счет избыточной массы тела (ИМТ; выше 75 ц.). Параллельно соответствие массы тела длине тела ребенка определялось по «Межрегиональным нормативам» [11].

Для характеристики типа телосложения использовали индекс «стении» Вервека – Воронцова (ИС) [2]. Значение индекса определялось путем деления длины

тела (см) на сумму окружности грудной клетки (см) и удвоенной массы тела (кг). В зависимости от числового значения индекса «стении» выделяли следующие типы телосложения: долихоморфия (преобладание линейного роста), мезоморфия (гармоничное физическое развитие), брахиморфия (преобладание роста в ширину).

Определение соматотипа проводили по методу Р.Н. Дорохова и И.И. Бахрах в модификации И.М. Воронцова [2]. В зависимости от суммы номеров «коридоров» центильной шкалы для длины, массы тела, окружности грудной клетки [3], выделены следующие соматические типы: микросомный (3–10), мезосомный (11–15), макросомный (16–21).

Статистическая обработка выполнена с помощью прикладных программ «Statistica v.7.0© STATSOFT, USA» с использованием критерия χ^2 в модификации Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Распределение дошкольников по уровню физического развития (соответствию длины тела возрастным региональным нормативам) представлено в таблице 1. Больше дошкольников со средним ФР было среди мальчиков-тувинцев; больше, чем среди девочек своей этнической группы и чем среди сверстников пришлого населения. У детей пришлого населения была выше доля детей с ФР выше среднего и высоким; причем разница показателей имеет статистическую значимость. Детей с ФР ниже среднего и низким было больше среди девочек, чем у мальчиков в обеих этнических группах; но разница показателей выявлена только у дошкольников пришлого населения.

Оценка ФР, проведенная с использованием индекса Кетле₂, показала, что масса тела соответствует длине тела менее, чем у половины дошкольников; результаты приведены в таблице 2. Среди дисгармоничных вариантов ФР у дошкольников всех групп преобладавала дисгармония, обусловленная избыточной массой тела. ИМТ чаще регистрировалась у тувинцев, чем у детей пришлого населения, хотя разница показателей статистически значима только у мальчиков. Девочек с ИМТ больше, чем мальчиков в обеих этнических группах. Избыток массы тела, превышающий 97 центиль (что требует консультации эндокринолога с целью верификации этиологии и степени ожирения), регистрировался чаще у тувинцев ($10,5 \pm 1,8$ % девочек и $7,5 \pm 1,4$ % мальчиков; $p < 0,05$), чем у дошкольников пришлого населения ($8,0 \pm 2,1$ % девочек и $6,9 \pm 2,1$ % мальчиков). Дефицит массы тела чаще регистрировался у детей пришлого населения, чем у тувинцев; у мальчиков чаще, чем у девочек; причем разница показателей статистически значима.

Оценка ФР, проведенная по таблицам «Межрегиональных стандартов», показала, что число детей с ГФР выше (44,8–50,0 %), чем при оценке по индексу Кетле₂; причем это связано с уменьшением доли детей с ИМТ. Число детей с ИМТ, превышающей 97 центиль, при данной методике оценки больше: у тувинцев $7,8 \pm 1,5$ % мальчиков и $13,6 \pm 1,9$ % девочек; у детей пришлого населения $6,8 \pm 1,9$ % и $9,0 \pm 2,2$ % соответственно.

Таблица 1

Распределение дошкольников по уровню физического развития

Население	Группа	Физическое развитие									
		НФР		НСФР		СФР		ВСФР		ВФР	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
коренное	1. м (<i>n</i> = 930)	79	8,5	93	10,0	553	59,5	133	14,3	72	7,7
	2. д (<i>n</i> = 892)	76	8,5	127	14,2	493	55,3	124	13,9	72	8,1
пришлого	3. м (<i>n</i> = 347)	33	9,5	27	7,8	174	50,1	66	19,0	47	13,6
	4. д (<i>n</i> = 331)	29	8,8	44	13,3	170	51,4	50	15,1	38	11,4
Примечание				$p_{3-4} = 0,02$		$p_{1-2} = 0,07$ $p_{1-3} = 0,003$		$p_{1-3} = 0,04$		$p_{1-3} = 0,001$ $p_{2-4} = 0,06$	

Таблица 2

Распределение дошкольников по вариантам физического развития по индексу Кетле₂

Население	Группа	Физическое развитие					
		ДМТ		гармоничное		ИМТ	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
коренное	1. м (<i>n</i> = 930)	124	13,3	363	39,0	443	47,7
	2. д (<i>n</i> = 892)	69	7,8	367	41,1	456	51,1
пришлого	3. м (<i>n</i> = 347)	77	22,2	146	42,0	124	35,8
	4. д (<i>n</i> = 331)	41	12,5	138	41,7	152	45,8
Примечание		$p_{1-2;1-3;3-4} < 0,001$ $p_{2-4} = 0,01$				$p_{1-3} < 0,001$ $p_{3-4} = 0,007$	

Таблица 3

Распределение дошкольников по показателям индекса «стенин»

Население	Группа	Тип телосложения					
		брахиморфия		долихоморфия		мезоморфия	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
коренное	1. м (<i>n</i> = 930)	11	1,2	184	19,8	735	79,0
	2. д (<i>n</i> = 892)	7	0,8	261	29,2	624	70,0
пришлого	3. м (<i>n</i> = 347)	4	1,1	137	39,5	206	59,4
	4. д (<i>n</i> = 331)	3	0,9	143	43,2	185	55,9
Примечание				$p_{1-2;1-3;2-4} < 0,001$		$p_{1-2;1-3;2-4} < 0,001$	

Таблица 4

Распределение дошкольников по соматотипам

Население	Группа	Соматотип					
		МиС		МеС		МаС	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
коренное	1. м (<i>n</i> = 930)	216	23,2	619	66,6	95	10,2
	2. д (<i>n</i> = 892)	233	26,1	568	63,7	91	10,2
пришлого	3. м (<i>n</i> = 347)	77	22,2	236	68,0	34	9,8
	4. д (<i>n</i> = 331)	99	29,9	194	58,6	38	11,5
Примечание		$p_{3-4} = 0,02$		$p_{3-4} = 0,01$			

Для определения пропорциональности и типа телосложения расчетным методом определялись показатели индекса «стенин», данные приведены в таблице 3. В своих работах И.М. Воронцов [2] предложил использовать данный индекс для контроля скорости линейного и объемного роста. По мнению автора, в любом возрасте фаза интенсивного вытягивания (что соответствует долихоморфическому

типу телосложения) должна сочетаться с признаками вероятного снижения физической и психической выносливости, повышенного риска заболеваний. Основным типом телосложения у обследованных детей была мезоморфия, причем у тувинцев чаще, чем у дошкольников пришлового населения; у мальчиков чаще, чем у девочек. Детей с преобладанием линейного роста (долихоморфия) больше среди дошкольников

пришлого населения, чем среди коренных жителей республики ($p < 0,001$). У девочек долихоморфия регистрируется чаще, чем у мальчиков в обеих этнических группах, что, очевидно, связано с более ранним «полуростовым скачком роста» у девочек.

Распределение дошкольников по соматотипам представлено в таблице 4. У большинства детей в обеих этнических группах определялся мезосоматотип, у мальчиков чаще, чем у девочек; причем разница показателей у детей пришлового населения имеет статистическую значимость. Вторым по распространенности у обследованных дошкольников был микросоматотип; определялся чаще у девочек, чем у мальчиков; причем в группе пришлового населения разница показателей также статистически значима. Число детей с макросоматотипом было практически одинаковым во всех группах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение комплексной оценки физического развития детей, позволяет наиболее полно выявлять отклонения в росте и развитии. Установлено, что значительная часть обследованных дошкольников имеет дисгармоничные варианты физического развития. Дефицит массы тела регистрируется чаще у детей пришлового населения; избыточная масса тела отмечается чаще у тувинцев. Значительная часть дошкольников имеет степень ожирения, характерную для ожирения. Наиболее вероятными и управляемыми факторами, способствующими возникновению отклонений в физическом развитии, являются нерациональное, несбалансированное питание и нарушение пищевого поведения у детей. Выявлена значительная доля дошкольников с высокой интенсивностью ростовых процессов, что позволяет отнести их в группу риска по возникновению патологии костно-мышечной системы, снижению работоспособности и вероятного снижения резистентности к инфекционным заболеваниям. Одновременно выявлено, что у значительной части детей определяется микросоматотип. Для тувинцев это может быть этнической особенностью телосложения, у детей пришлового населения, вероятно, проявлением негативного комплексного влияния факторов внешней среды. Необходимо провести углубленный анализ этих факторов с последующей разработкой и проведением профилактических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башкирева Т.В. Физическое развитие как критерий оценки социального здоровья детей конкретного этноса в экстремальных условиях экологии места проживания // Российский научный журнал. – 2009. – № 8. – С. 106–114.
2. Воронцов И.М. Закономерности физического развития детей и методы его оценки: Учебно-метод. пособие. – Л., 1986. – 56 с.

Сведения об авторах

Грицинская Вера Львововна – доктор медицинских наук, руководитель лаборатории комплексных проблем здоровья населения Республики Тыва ФГБУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера» СО РАМН (660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 3Г; тел./факс: 8 (391) 228-06-83; e-mail: tryfive@mail.ru)

Салчак Ноябрина Юрьевна – аспирант ФГБУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера» СО РАМН
Санчат Наталья Ойдуновна – кандидат биологических наук, сотрудник лаборатории комплексных проблем здоровья населения Республики Тыва ФГБУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера» СО РАМН

Омзар Ольга Сергеевна – кандидат медицинских наук, сотрудник лаборатории комплексных проблем здоровья населения Республики Тыва ФГБУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера» СО РАМН

3. Грицинская В.Л., Салчак Н.Ю. Оценка роста и развития дошкольников Республики Тыва: Метод. рекомендации. – Кызыл – Красноярск, 2012. – 12 с.

4. Грицинская В.Л., Салчак Н.Ю., Корниенко Т.В. Региональные и этнические особенности питания и их влияние на физическое развитие дошкольников // Педиатрия. – 2012. – Т. 91, № 6. – С. 108–110.

5. Грицинская В.Л., Галактионова М.Ю. Индивидуально-типологическая оценка состояния здоровья младших школьников // Здравоохранение Дальнего Востока. – 2005. – № 1. – С. 10–13.

6. Грицинская В.Л., Галактионова М.Ю., Беляев С.В. Индивидуально-типологический подход к оценке состояния здоровья дошкольников // Санитарный врач. – 2012. – № 4. – С. 14–15.

7. Грицинская В.Л., Ефимова Н.В., Галсанжавын О., Санчат Н.О. Сравнительная характеристика физического развития школьников Монголии и Тывы // Здравоохранение Российской Федерации. – 2011. – № 1. – С. 54–55.

8. Ефимова Н.В., Катульская О.Ю., Бодрых А.И. Особенности ведения мониторинга здоровья детей и подростков в системе социально-гигиенического мониторинга // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2008. – Т. 63, № 5. – С. 50–52.

9. Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Информативность оценки физического развития детей и подростков при популяционных исследованиях // Вопросы современной педиатрии. – 2008. – Т. 7, № 1. – С. 26–28.

10. Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Современные проблемы оценки физического развития детей в системе медицинской профилактики // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2009. – № 5. – С. 19–21.

11. Межрегиональные нормативы для оценки длины и массы тела детей от 0 до 14 лет: Метод. указания / МЗ СССР. – М., 1990. – 37 с.

12. Поливанова Т.В., Манчук В.Т., Грицинская В.Л. Роль социально-экономического статуса семьи в формировании физического здоровья школьников // Здравоохранение Российской Федерации, 2010. – № 3. – С. 51–53.

13. Руденко Н.Н., Мельникова И.Ю. Актуальность оценки физического развития детей // Практическая медицина. – 2009. – № 39. – С. 31–34.

14. Семенова Н.Б., Манчук Н.Б. Социально-гигиеническая и медико-демографическая характеристика семей коренного населения Республики Тыва в современных социально-экономических условиях // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2006. – № 5. – С. 34–37.

15. Юрьев В.В., Паршуткина О.Ю. О подходах к оценке состояния питания у детей // Педиатрия. – 2004. – № 5. – С. 102–105.

О.А. Дьякович¹, М.П. Дьякович^{1, 2}

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ РАБОТАЮЩИХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ВИНИЛХЛОРИДА И ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

¹ ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр медицинской экологии» СО РАМН (Иркутск)² ФГБОУ ВПО «Ангарская государственная техническая академия» (Ангарск)

Производство поливинилхлорида является одним из крупнейших направлений потребления хлора в российской химической промышленности. При этом в воздух рабочей зоны поступают винилхлорид и 1,2-дихлорэтан. Работники данного производства подвергаются воздействию малых концентраций токсических веществ, которые могут привести к развитию различных патологий организма. При этом важна не только оценка здоровья по данным профессиональных осмотров, но и субъективная самооценка работников. Исследование качества жизни широко распространено как среди пациентов с различными патологиями, так и среди работающего населения. Целью явилась оценка качества жизни, связанного со здоровьем работников, подвергающихся воздействию винилхлорида и 1,2-дихлорэтана. Объектами исследования явились 154 работника производства поливинилхлорида (основная группа), 84 мужчины, сопоставимые с лицами основной группы по полу, возрасту и социально-бытовым условиям, не контактирующие в своей работе с вредными физическими и химическими факторами (группа сравнения). Качество жизни, связанное со здоровьем, изучали с помощью опросника MOS SF-36. Для диагностики предболезненных состояний применялась автоматизированная система количественной оценки рисков основных общепатологических синдромов (АСКОРС). Математико-статистическую обработку данных проводили с использованием ППП Statistica 8. В основной группе было выявлено меньшее количество лиц с максимальным уровнем риска, что можно объяснить проведением строгого предварительного медицинского отбора и ежегодных профессиональных осмотров на предприятиях химической промышленности. Исследование качества жизни, связанного со здоровьем, показало превышение значений всех его компонент у лиц основной группы по отношению к группе сравнения. Наиболее низкие оценки качества жизни, полученные по шкалам ролевого физического и эмоционального функционирования у лиц обеих групп, говорят о том, что ограничение повседневной деятельности проблемами со здоровьем и эмоциональной нестабильностью не имеет производственной обусловленности. Структура рисков основных синдромов была подобна в изучаемых группах, и может считаться ответом на воздействия как производственных факторов, так и психосоциальной природы. В целом, лица, работающие на химическом предприятии, оценивают качество своей жизни гораздо выше, чем лица группы сравнения.

Ключевые слова: винилхлорид, 1,2-дихлорэтан, АСКОРС, качество жизни, связанное со здоровьем

QUALITY OF LIFE WORKERS OF POLYVINYL CHLORIDE PRODUCTION

O.A. Diakovich¹, M.P. Diakovich^{1, 2}¹ Eastern-Siberian Scientific Center of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk² Angarsk State Technical Academy, Angarsk

PVC production is one of the largest areas of chlorine consumption in the Russian chemical industry. Vinyl chloride and 1,2-dichloroethane comes in the air of the working area. Workers exposed to this production of low concentrations of toxic substances that may lead to the development of various pathologies. It is important not only for the assessment of health data of professional examinations, but also for a subjective self-assessment of the workers. Investigation of health-related quality of life is widespread among patients with various pathologies and among the working population. The aim was to evaluate the quality of life in persons exposed to vinyl chloride and 1,2-dichloroethane. The objects of the study were 154 polyvinyl chloride workers (main group), 84 males, who comparable with those of the main group by sex, age and social conditions, not in contact in his work with the harmful physical and chemical factors (comparison group). Quality of life studied by a questionnaire MOS SF-36. An automated system of quantitative risk assessment of the major pathology syndromes (ASKORS) is used for prenosological diagnostics. Mathematical and statistical analyzes were conducted using Statistica 8. The fewer number of people with the highest level of risk were in the main group, which can be linked to strict pre-employment medical screening and annual professional examinations in the chemical industry. Investigation of quality of life have shown excess of all its components in the main group in relation to the comparison group. The lowest ratings of quality of life, obtained on the scale of role physical and emotional functioning in both groups suggests that the restriction of daily activities related to health problems and emotional instability has production stipulation. The structure of the risks of the major syndromes were similar in the studied groups, and can be considered a response to the impact of production and psychosocial factors. In general, polyvinyl chloride workers assess their quality of life is much higher than the control group.

Key words: vinyl chloride, 1,2-dichloroethane, ASKORS, health-related quality of life

В Иркутской области находится один из самых крупных производителей поливинилхлорида в России, обеспечивающий до 40 % от общего объема его выработки [5]. ПВХ получают путем полимеризации винилхлорида (ВХ), который в свою очередь является продуктом температурного пиролиза 1,2-дихлорэтана (ДХЭ). При этом в воздух рабочей зоны

поступают ВХ (1-й класс опасности) и ДХЭ (2-й класс опасности). Н.М. Мещакова с соавт. (2012) приводит данные о том, что за последние 16 лет концентрации токсичных веществ в рабочей зоне производственных помещений заметно снизились. Концентрации ДХЭ находились в диапазоне 0,16–0,7 ПДК. В 1996–1998 гг. содержание ВХ превышало гигиенический норматив

в 2,0–2,3 раза, в 1999–2000 гг. в 1,2 раза, и только с 2001 г. концентрации регистрировались на уровне ниже ПДК [3].

Таким образом, работники производства ВХ и ПВХ в настоящее время подвергаются воздействию малых концентраций токсических веществ, которые не вызывают острых отравлений, но могут привести к развитию патологических изменений организма. Многие из этих патологий по объективным причинам не выявляются на медицинских осмотрах в течение длительного промежутка времени. В литературе отмечается важность не только оценки здоровья по данным профессиональных осмотров, но и субъективная самооценка, во многом отражающая объективный соматический статус работников [6].

Здоровье является одним из важных факторов, влияющих на качество жизни. Качество жизни, связанное со здоровьем (КЖСЗ), по рекомендациям ВОЗ, определяется как индивидуальное соотношение положения индивидуума в жизни общества (с учетом культуры и систем ценностей этого общества) с целями данного индивидуума, его планами, возможностями и степенью неустройства [4]. В настоящее время широко изучается КЖСЗ пациентов с различными патологиями, в том числе и производственно обусловленными заболеваниями. Исследования КЖСЗ работающего населения менее распространены.

Целью нашей работы явилось оценка качества жизни, связанного со здоровьем лиц, подвергающихся в своей рабочей деятельности воздействию винилхлорида и 1,2-дихлорэтана.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования явились 154 работника, экспонированных ВХ и ДХЭ (основная группа, ОГ). В группу сравнения (ГС) вошли 84 мужчины – жители Иркутской области, сопоставимые с лицами ОГ по полу, возрасту и социально-бытовым условиям, но не контактирующие в своей работе с вредными физическими и химическими факторами. Средний возраст составил $42,4 \pm 9,9$ и $40,8 \pm 8,2$ года, а средний стаж – $15,0 \pm 6,7$ и $13,7 \pm 6,2$ года, соответственно. Согласно многолетним исследованиям сотрудников Института, по содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны, условия труда работников в производстве ВХ и ПВХ относятся к вредным (класс 3.1–3.2) [7].

КЖСЗ изучали с помощью опросника MOS SF-36, применяемого для оценки качества жизни в сравниваемых между собой группах как здоровых людей, так и пациентов с различными хроническими заболеваниями [8].

Нами проанализированы физический и психический компоненты КЖСЗ лиц сравниваемых групп. Физический суммарный компонент КЖСЗ состоит из показателей физического функционирования (ФФ), ролевого физического функционирования (РФФ), боли (Б) и общего здоровья (ОЗ), психический – из показателей жизненной активности (ЖА), социального функционирования (СФ), ролевого эмоционального функционирования (РЭФ) и психического здоровья (ПЗ).

Для диагностики предболезненных состояний применялась автоматизированная система количе-

ственной оценки рисков основных общепатологических синдромов (АСКОРС) на основе анонимного опроса работников [1, 2]. С помощью АСКОРС были оценены риски наиболее распространенных общепатологических синдромов (РООС): артериальной гипертензии (АГ), ишемической болезни сердца (ИБС), нарушений функционального состояния органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), печени (ПЕЧ), органов дыхания, мочевыделительной системы, эндокринных и аллергологических нарушений, неврологического синдрома (НВР), угрозы пограничных психических расстройств (ППР) и алкогольной зависимости (АЛК). Для оценки воздействия психосоциальных факторов был проведен сбор социологической информации методом группового самозаполнения анкет. Математико-статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica 8. Сравнение групп производили с использованием t-критерия Стьюдента. Коэффициент корреляции рассчитывали методом Пирсона. Результаты представлены в виде среднего и стандартной ошибки среднего. Исследование не ущемляет права и не подвергает опасности благополучие субъектов в соответствии с требованиями биомедицинской этики, утвержденными Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2000), проведено с информированного согласия субъектов исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Обследованные работники были распределены по группам в соответствии с уровнями риска (минимальным – менее 0,75, средним – 0,75–0,95, максимальным – более 0,95). Установлено, что доля лиц с минимальным уровнем РООС в обследуемых группах статистически значимо не различалась ($51,9 \pm 5,6$ в ОГ против $41,7 \pm 11,0$ в ГС). В то же время, доля лиц с максимальным уровнем РООС в ОГ была в 1,5 раза меньше по сравнению с таковой в ГС ($31,2 \pm 6,7$ против $47,9 \pm 10,4$). Указанный факт можно объяснить проведением строгого предварительного медицинского отбора и ежегодных профессиональных осмотров на предприятиях химической промышленности, в то время как лица ГС, по данным социологического опроса, регулярно проходили медицинские осмотры только в $45,6 \pm 8,3$ % случаев.

Исследование КЖСЗ (табл. 1) показало статистически значимое превышение значений всех его компонент у лиц ОГ по отношению к ГС. Сравнение КЖСЗ работников с минимальным уровнем РООС не выявило статистически значимых различий между группами ни по одной шкале, тогда как сравнение лиц с максимальным уровнем РООС показало более высокие значения физического компонента здоровья (Б и ОЗ) в ОГ, чем в ГС ($71,0 \pm 3,1$ против $59,9 \pm 4,6$ и $58,1 \pm 2,4$ против $48,3 \pm 3,5$ %, $p < 0,05$). Таким образом, болевые ощущения, которые имеют место в жизни всех обследуемых лиц, в меньшей степени мешают повседневной деятельности работающих на химическом предприятии, чем лицам ГС. Работники ОГ более высоко оценивают свое здоровье в целом. Так, по данным социологического опроса, вполне

здоровыми себя считают $88,8 \pm 2,9$ % респондентов данной группы, тогда как $52,5 \pm 7,7$ % лиц ГС считают себя часто болеющими.

Таблица 1
Показатели качества жизни (в баллах) у лиц с различным уровнем риска

Шкалы КЖ	Группы по выраженности риска		Группы в целом
	С минимальным риском	С максимальным риском	
ФФ	$93,8 \pm 1,5^{**}$ $94,7 \pm 1,6^{**}$	$85,4 \pm 2,1^{**}$ $80,2 \pm 4,8$	$90,6 \pm 1,1^{*}$ $84,0 \pm 2,3$
РФФ	$23,0 \pm 0,6^{**}$ $20,9 \pm 1,7$	$19,8 \pm 1,0$ $18,5 \pm 1,6$	$21,6 \pm 0,5^{*}$ $17,7 \pm 0,9$
Б	$90,0 \pm 2,0^{**}$ $85,0 \pm 3,8^{**}$	$71,0 \pm 3,1^{*,**}$ $59,9 \pm 4,6$	$82,5 \pm 1,7^{*}$ $71,7 \pm 2,7$
ОЗ	$72,2 \pm 2,0^{**}$ $67,5 \pm 4,1^{**}$	$58,1 \pm 2,4^{*,**}$ $48,3 \pm 3,5$	$65,7 \pm 1,5^{*}$ $57,8 \pm 2,0$
ЖА	$74,5 \pm 1,5^{**}$ $78,3 \pm 3,5^{**}$	$65,2 \pm 2,0^{**}$ $61,4 \pm 3,8$	$70,0 \pm 1,2^{*}$ $68,6 \pm 2,1$
СФ	$88,0 \pm 1,6^{**}$ $83,8 \pm 3,8^{**}$	$75,6 \pm 2,5^{**}$ $70,1 \pm 4,8$	$83,1 \pm 1,3^{*}$ $74,5 \pm 2,3$
РЭФ	$23,3 \pm 0,5^{**}$ $20,4 \pm 1,9$	$17,9 \pm 1,2$ $16,3 \pm 2,1$	$21,4 \pm 0,5^{*}$ $17,7 \pm 1,0$
ПЗ	$75,8 \pm 1,7^{**}$ $75,3 \pm 3,7^{**}$	$64,6 \pm 2,0^{**}$ $58,3 \pm 3,9$	$71,0 \pm 1,2^{*}$ $65,2 \pm 2,1$

Примечание: Над чертой расположены показатели для лиц ОГ, под чертой – ГС; * – различие показателей между группами статистически значимо ($p < 0,05$); ** – различие показателей между группами риска статистически значимо ($p < 0,05$).

Наиболее низкие оценки КЖСЗ (менее 30 баллов) были получены по шкалам РФФ и РЭФ у лиц как группы, экспонированной ВХ, так и у ГС, что говорит об отсутствии производственной обусловленности ограничений повседневной деятельности, связанных с проблемами со здоровьем и эмоциональной нестабильностью.

Сравнение КЖСЗ в обеих группах в зависимости от выраженности риска показало статистически значимое снижение показателей всех шкал у лиц в группе с максимальным уровнем РООС по отношению к минимальному. Данный факт закономерен, так как ухудшение здоровья значительно снижает качество жизни любого человека.

В структуре РООС наибольшее распространение у лиц обеих изучаемых групп получили риски сердечно-сосудистых заболеваний (36,2 % в ОГ и 30,4 % в ГС), НВР (24,5 % в ОГ и 23,9 % в ГС), функциональных нарушений пищеварительного тракта (19,6 % в ОГ и 17,4 % в ГС). По-нашему мнению, распространенность данных рисков в обеих группах может считаться ответом на воздействия не только производственных факторов, но и психосоциальной природы.

У лиц ОГ, имеющих максимальный уровень РООС, была установлена отрицательная корреляционная связь средней силы между НВР и всеми шкалами физического компонента КЖСЗ ($R = -0,33$ – $-0,53$), АЛГ и ФФ ($R = -0,34$), ПЕЧ и РФФ ($R = -0,37$), ППР и Б ($R = -0,43$). Что касается психического компонента, то были установлены связи с ППР ($R = -0,35$ – $-0,65$), а также НВР и РЭФ, ПЗ ($R = -0,37$, $R = -0,40$). ВХ и ДХЭ являются политропными токсикантами, оказывающие поражающее действие, среди прочего, на печень, иммунную и центральную нервную системы. Таким

образом, можно связать установленные корреляции с производственным влиянием токсикантов. У лиц ГС с максимальным уровнем РООС достоверная корреляционная зависимость была установлена между АЛК и СФ ($R = -0,45$), а также АГ и РФФ ($R = -0,61$), что свидетельствует о влиянии на качество жизни вредных привычек, особенно употребления алкоголя. По данным социологического опроса, доли курящих лиц в сравниваемых группах не различались, и были довольно высокими ($63,3 \pm 6,8$ % в ГС и $65,0 \pm 5,0$ % в ОГ). В тоже время доля лиц, часто употребляющих алкоголь в ГС статистически значимо больше таковой в ОГ ($83,5 \pm 4,6$ % против $38,7 \pm 7,0$ %), что подтверждает вывод о большом вкладе употребления алкоголя в ухудшение КЖ у лиц ГС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Меньшее количество лиц с максимальным уровнем риска, выявленное в основной группе, можно объяснить проведением строго предварительного медицинского отбора и ежегодных профессиональных осмотров на предприятиях химической промышленности. Низкие оценки, полученные по шкалам ролевого физического и эмоционального функционирования у лиц обеих групп, говорят о том, что ограничение повседневной деятельности, связанное с проблемами со здоровьем и эмоциональной нестабильностью не имеет производственной обусловленности. Структура рисков основных общепатологических синдромов была подобна в изучаемых группах и может расцениваться как ответ на воздействие и производственных, и психосоциальных факторов. В целом, лица, работающие на химическом предприятии, оценивают качество своей жизни гораздо выше, чем лица группы сравнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гичев Ю.П. Использование АСКОРС в практике диспансеризации и оздоровления трудящихся промышленных предприятий // Материалы третьего Всесоюзного совещания-семинара. – Черкассы, 1990. – С. 5–18.
2. Дьякович М.П. Гигиенические и социально-психологические аспекты качества трудового потенциала промышленных предприятий // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 2. – С. 102–106.
3. Мещакоев Н.М., Шаяхметов С.Ф., Дьякович М.П., Сорокина Е.В. Особенности нарушений здоровья у работников современного производства поливинилхлорида в динамике медицинского обследования // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – № 6. – С. 126–128.
4. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. – М.: ОЛМА Медиагруп, 2007. – 314 с.
5. Официальный сайт ОАО «Саянскхимпласт», 2012 – Режим доступа: <http://www.sibvinyl.ru/about/default.aspx>. Дата обращения 05.05.2013
6. Попов С.В. Мониторинг здоровья на химических предприятиях: цели и возможности использования информационных ресурсов // Информационные ресурсы России. – 2005. – № 4. – С. 1–2.

7. Соловьева И.В., Дьякович М.П. Проблемы реабилитации инвалидов вследствие хронической ртутной интоксикации профессионального генеза // Сб.: Материалы IX Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». – М., 2010. – С. 479–480.

8. Ware J.E. SF-36 Health Survey: Manual and Interpretation Guide [Электронный ресурс] // New England Medical Centre, MA, USA. – 1993. – Режим доступа: www.libua-ru.net/diss/wed/124927.html. Дата обращения 01.03.2009.

Сведения об авторах

Дьякович Ольга Александровна – очный аспирант, специальность «Гигиена», ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН – Научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека (665827, г. Ангaрск, а/я 1170; тел.: (3955) 559-663; e-mail: raindiko@mail.ru)

Дьякович Марина Пинхасовна – доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Ангарская государственная техническая академия» (665835, г. Ангaрск, а/я 2061; тел. (3955) 561-316; e-mail: marik914@rambler.ru)

З.А. Зайкова

ЗДОРОВЬЕ И ФАКТОРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ДЕТЕЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Иркутской области (Иркутск)**

В статье представлен анализ факторов среды детских и подростковых учреждений Иркутской области, показателей первичной заболеваемости и профилактических осмотров детей за 2001–2011 гг. с целью выявления неблагоприятных факторов, влияющих на здоровье детей. В исследовании использовались стандартные методы анализа динамических рядов, ранжирование.

В Иркутской области за исследуемый период в 1,6–6,0 раза сократилась доля детских и подростковых учреждений, не отвечающих санитарным требованиям, по уровню шума, электромагнитных излучений, освещенности, микроклимату, мебели. При этом в области остается высоким удельный вес детских и подростковых учреждений, не отвечающих санитарному законодательству, по уровню освещенности и электромагнитных излучений в 2011 г. областные показатели превышали общероссийские на 4,6 % и 2,7 % соответственно. К неблагоприятным факторам относится и питание детей. Несмотря на положительную динамику, в 2011 г. областные показатели, характеризующие неудовлетворительное питание детей в детских и подростковых учреждениях, превышали общероссийские, в первую очередь, по микробиологическим показателям – в 1,8 раза и по калорийности, полноте вложения готовых блюд – в 1,5 раза.

За 2001–2011 гг. показатель первичной заболеваемости детей Иркутской области увеличился на 37 %, отмечен рост заболеваемости по 16 классам болезней. В 2011 г. областные показатели превышали общероссийские по 9 классам болезней из 19. По результатам профилактических медицинских осмотров увеличилось число детей с понижением зрения и нарушениями осанки в 2011 г. по сравнению с 2001 г. всех возрастных групп, со сколиозом – в средних и старших классах. Если в 2001 г. шесть областных показателей из 12 анализируемых превышали общероссийские по данным медицинских осмотров, то в 2011 г. таких показателей было уже 11. За исследуемый период состояние здоровья детей в Иркутской области ухудшилось и оценивается как неудовлетворительное.

Ключевые слова: факторы среды обитания, детские и подростковые учреждения, заболеваемость, результаты профилактических осмотров

HEALTH AND ENVIRONMENTAL FACTORS FOR CHILDREN IRKUTSK REGION

Z.A. Zaikova

Department of the Federal Service on Protection of Consumers' Rights and Human Wellbeing, Irkutsk

The analysis of the environmental factors of child and adolescent agencies Irkutsk region, the primary indicator of disease and preventive screening children for 2001–2011 years to identify adverse factors affecting the health of children. The study used standard methods for the analysis of time series ranking.

In the Irkutsk region during the study period in 1.6–6.0 times while the share of child and adolescent agencies that do not meet sanitary requirements, the level of noise, electromagnetic radiation, light, microclimate and furniture. In the region remains high proportion of child and adolescent agencies that do not meet health legislation, in terms of light and electromagnetic radiation – in 2011 All-Russian regional indices exceeded by 4.6 and 2.7 percentage points respectively. To factors are disadvantaged and nutrition. Despite the positive trend, in 2011, the regional indicators of the nutritional status of children in the child and adolescent institutions exceeded the all-Russian, first of all, by microbiological – 1.8 times and calorie content, completeness attachments ready meals – to 1.5 times.

Over 2001–2011 years primary indicator of child morbidity Irkutsk region increased by 37 %, the growth of the incidence of 16 types of diseases. In 2011, the regional figures exceeded all-Russian and 9 of the 19 classes of diseases. According to the results of preventive medical examinations, the number of children with low vision and poor posture in 2011 compared to 2001 in all age groups, with scoliosis – in the middle and upper classes. In 2001, six out of 12 regional indices analyzed exceeded the all-Russian According to medical examinations, in 2011 these figures were already 11. During the study period, the children's health deteriorated in the Irkutsk region and is assessed as unsatisfactory.

Key words: environmental factors, child and adolescent institutions, the incidence, the results of preventive examinations

В настоящее время, когда снижается численность детей, прогрессирует демографическое старение общества и ожидается снижение трудовых ресурсов страны, сохранение здоровья подрастающего поколения становится все более актуальной задачей.

Цель работы

Анализ состояния здоровья и факторов среды обитания детей в Иркутской области для определения мероприятий по снижению их вредного воздействия.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования использовались отчетные формы по Иркутской области за 2001–2011 гг.: № 12

«Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения» (таб. 1000 «Дети (0–14 лет включительно)»; № 31 «Сведения о медицинской помощи детям и подросткам-школьникам» (таб. 2500); № 9–94 «Отчет о работе отделов гигиены детей и подростков Центров госсанэпиднадзора» за 2001–2004 гг., «Сведения о санитарно-эпидемиологическом состоянии учреждений для детей и подростков» № 9-05 за 2005–2006 гг. и № 9-06 за 2007–2011 гг.; № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»; а также материалы Государственных докладов «О санитарно-эпидемиологиче-

ской обстановке» [2, 5] и официальных статистических сборников [4, 6].

Анализ здоровья проведен по данным Регионального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (РИФ СГМ): относительные показатели первичной заболеваемости детей по основным классам болезней; 12 показателей – нарушений здоровья на 1000 осмотренных детей, полученных по результатам профилактических осмотров (3 вида нарушений – понижение зрения, нарушения осанки, сколиоз; по 4 временным позициям в момент осмотра – перед поступлением в школу, после первого года обучения, при переходе в 4–5-й классы, перед окончанием школы).

Для оценки среды обитания детей использовано 9 факторов среды обитания детей: 4 физических (микроклимат, освещенность, уровень электромагнитных излучений и шума), соответствие мебели росту-возрастным параметрам и 4 показателя, характеризующие состояние питания (санитарно-химические и микробиологические показатели, по калорийности и полноте вложения, по вложению витамина «С»).

Анализ динамических рядов показателей и сравнение с общероссийскими данными проведен стандартными статистическими методами [7] с использованием графического метода, метода ранжирования. При определении рейтинговых позиций Иркутской области по уровню первичной заболеваемости детей в 2011 г. среди 83 субъектов РФ Архангельская и Тюменская области были взяты без автономных округов. Для определения территорий «риска», где были превышены среднеобластные показатели, был проведен сравнительно-территориальный анализ по данным за 2011 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В 2011 г. наиболее благоприятная санитарно-эпидемиологическая обстановка наблюдалась в 40,3 % детских и подростковых учреждений Иркутской области, отнесенных к I группе санитарно-эпидемиологического благополучия. К данной группе отнесены 45,6 % дошкольных учреждений, 44,6 % учреждений

отдыха и оздоровления, 42,5 % учреждений начального и среднего профессионального образования и 33,1 % общеобразовательных учреждений [5].

В Иркутской области согласно данным лабораторного контроля за 2001 г. факторы среды в детских и подростковых учреждениях по уровню неблагополучия располагались в следующем порядке (по убыванию): 1) освещенность, 2) микроклимат, 3) электромагнитные излучения (ЭМИ), 4) мебель, 5) шум. По оценочному рейтингу микроклимат, как неблагоприятный фактор среды обитания, со второго места в 2001 г. передвинулся на 4-е место в 2011 г. (рис. 1).

За период 2001–2011 гг. в Иркутской области доля детских и подростковых учреждений, не отвечающих санитарным требованиям по уровню освещенности, снизилась с 55,2 % в 2001 г. до 20,8 % в 2011 г. Несмотря на снижение показателя в 2,6 раза, он остается достаточно высоким и превышает общероссийский на 4,6 процентных пункта.

Доля детских учреждений в области, не соответствующих санитарному законодательству по микроклимату, резко сократилась в 4,1 раза с 46,7 % в 2001 г. до 11,3 % в 2011 г. Начиная с 2005 г., данный показатель находился в пределах 11–13 % и практически совпадает с общероссийским уровнем.

В начале исследуемого периода значения удельного веса детских и подростковых учреждений в области, не соответствующих требованиям санитарного законодательства по уровню шума, имели резкие колебания с максимальным значением в 2006 г., но в течение последних 3 лет показатель снижался. В 2011 г. удельный вес детских и подростковых учреждений, не соответствующих требованиям санитарного законодательства по уровню шума, составил 1,55 %, что ниже общероссийского показателя на 3 процентных пункта (4,50 %). Доля детских и подростковых учреждений, не отвечающих санитарным требованиям по уровням электромагнитных излучений сократилась в 2,8 раза с 42,6 % в 2001 г. до 15,4 % в 2011 г. Данный показатель начал снижаться с максимального значения 54,9 % в 2002 г., хотя и продолжал значительно варьировать на протяжении всего исследуемого периода при сохранении общей тенденции к снижению.

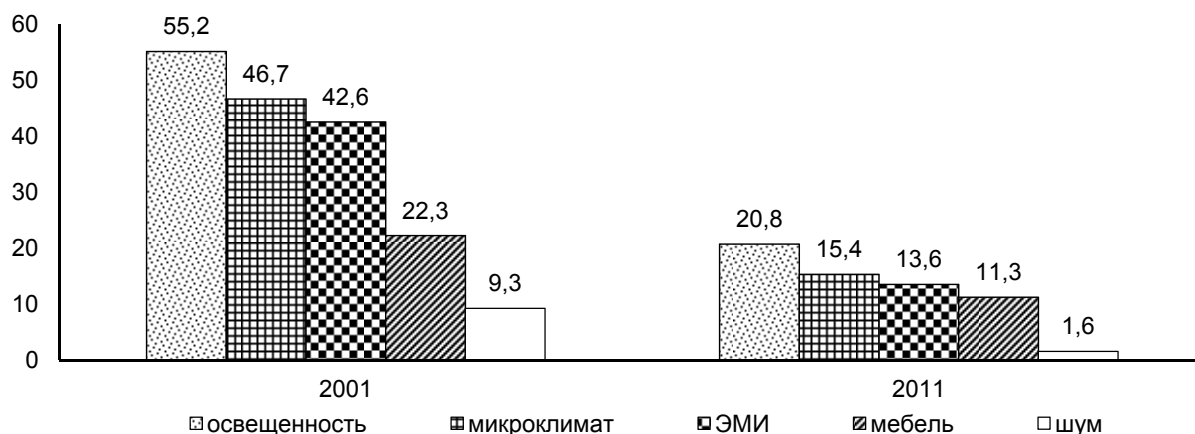


Рис. 1. Ранжирование факторов среды обитания детей в учреждениях Иркутской области в 2001 и 2011 гг. (уд. вес учреждений, не соответствующих требованиям санитарного законодательства, %).

В целом по области удельный вес мебели в детских и подростковых учреждениях, не соответствующей росту-возрастным особенностям детей, увеличился с 22,3 % в 2001 г. до 33,7 % в 2003 г., затем снизился до 12,7 % в 2006 г. В последние годы данный показатель относительно стабилен – 13–14 %, и практически совпадает с общероссийским показателем. Наиболее неблагоприятная обстановка по этому фактору отмечается в настоящее время в Тулунском, Куйтунском, Усть-Кутском, Казачинско-Ленском, Киренском районах.

Ведущим фактором правильного гармоничного роста и развития ребенка является полноценное питание. В 2011 г. питанием в организованных коллективах Иркутской области было охвачено 95,1 % школьников (2002 г. – 70,9 %), в т.ч. 85,4 % – горячим питанием, что выше общероссийского уровня в 83,5 % [2].

Удельный вес нестандартных проб готовых блюд в детских учреждениях Иркутской области по санитарно-химическим показателям за 2001–2011 гг. в среднем составил 2,8 %, максимальное значение было зарегистрировано в 2005 г. (5,7 %), в 2011 г. – 2,1 %, что выше общероссийского показателя (1,8 %).

За исследуемый период удельный вес проб готовых блюд в детских учреждениях области, не соответствующих гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям, колебался от 3,6 до 6,2 %; в 2011 г. был зарегистрирован на уровне 5,1 %, что практически на уровне среднегодового значения в 5,0 %. Данный показатель по области был выше общероссийского уровня в течение 2001–2011 гг. К территориям «риска» в Иркутской области по удельному весу несоответствующих проб готовых блюд по микробиологическим показателям в 2011 г. отнесены Качугский, Жигаловский районы (13,2 %), г. Иркутск и Иркутский район (11,4 %), г. Усть-Кут, Усть-Кутский, Казачинско-Ленский, Киренский районы (7,7 %), Усть-Ордынский Бурятский округ (6,9 %), г. Усолье-Сибирское (6,2 %).

Доля неудовлетворительных проб по калорийности и полноте вложения готовых блюд детских и подростковых учреждений Иркутской области, после высоких значений в 2002 и 2005 гг. (24,1 и 22,3 % соответственно), снижалась в 2007–2008 гг. до 9,7–9,9 %; в 2009–2011 гг. показатель находился в пределах 13–14 % и был выше, чем в РФ. Среднегодовой показатель в 2001–2011 гг. по Иркутской области (14,5 %)

Таблица 1

Первичная заболеваемость детей Иркутской области в сравнении с данными по Российской Федерации в 2001 г. и 2011 г. (на 100 тыс. детей от 0 до 14 лет)

Классы болезней	Показатели		2011 в % к 2001	Р _{обл.} / Р _{РФ}		Рейтинг области среди субъектов РФ в 2011*
	2001	2011		2001	2011	
Все болезни	142609,7	195282,6	136,9	0,952	1,011	39
Инфекционные и паразитарные болезни	10366,7	8670,6	83,6	0,992	1,054	45
Новообразования	192,8	668,6	346,8	0,799	1,438	64
Болезни крови и кроветворных органов	1131,1	2940,7	260,0	0,865	0,967	58
Болезни эндокринной системы	2681,8	1623,6	60,5	1,729	1,708	76
Психические расстройства	1894,5	402,6	21,3	...	0,640	24
Болезни нервной системы	2412,9	3550,2	147,1	3,64**	0,819	38
Болезни глаза и его придаточного аппарата	4111,4	5183,3	126,1	–	0,874	28
Болезни уха и сосцевидного отростка	3771,2	4784,3	126,9	–	0,867	26
Болезни системы кровообращения	408,0	533,3	130,7	0,589	0,582	22
Болезни органов дыхания	82543,8	122918,4	148,9	0,932	1,011	37
Болезни органов пищеварения	7952,5	9125,4	114,7	1,152	1,107	51
Болезни кожи и подкожной клетчатки	6653,6	7334,9	110,2	0,864	0,812	20
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	2546,8	3571,4	140,2	0,848	0,900	36
Болезни мочеполовой системы	2676,9	3795,8	141,8	1,240	1,179	64
Осложнения беременности, родов и послеродового периода***	19,7	27,3	138,2	–	1,685	–
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	1716,2	2588,4	150,8	...	0,869	35
Врожденные аномалии	439,0	1011,6	230,5	0,645	0,833	37
Симптомы, признаки и неточно обозначенные состояния	1878,9	5240,8	278,9	...	1,944	70
Травмы и отравления	9227,2	11334,763	122,8	0,981	1,044	50

Примечание: * – ранжирование от низких показателей к высоким; ** – болезни нервной системы, включая болезни глаза и уха; *** – на численность девочек 10–14 лет.

был также выше общероссийского (12,0 %). В 2011 г. в целом по области удельный вес неудовлетворительных проб по калорийности и полноте вложения готовых блюд детских учреждений был равен 13,5 %; наиболее высокие цифры по данному показателю отмечались в г. Усолье-Сибирское (66 %), Тайшетском районе (45 %), Усть-Ордынском Бурятском округе (42 %), в г. Братске и Братском районе (37 %).

Удельный вес нестандартных проб готовых блюд в детских учреждениях Иркутской области по вложению витамина «С» изменился с 4,5 % в 2001 г. до 8,8 % в 2011 г. Но в течение исследуемого периода были отмечены резкие колебания данного показателя от максимального значения 14,9 % в 2005 г. до минимального – 2,5 % в 2009 г. Незначительно отличаются областные и общероссийские показатели «удельный вес нестандартных проб готовых блюд в детских учреждениях по вложению витамина «С» как в 2011 г. (8,8 и 8,1 %), так и среднегодовые за 2001–2011 гг. (8,3 и 8,9 %).

Анализ заболеваемости детского населения Иркутской области с диагнозом, установленным впервые в жизни, показал, что общий показатель увеличился на 36,9 % с 142609,7 в 2001 г. до 195282,6

в 2011 г. на 100 тыс. детей от 0 до 14 лет (табл. 1); среднегодовой показатель за указанный период составил 174205,8 на 100 тыс., средний темп прироста показателя равен 3,19 %.

В 2011 г. по сравнению с 2001 г. увеличились показатели первичной заболеваемости детей по 16 классам болезней: новообразования в 3,5 раза; симптомы, признаки и отклонения от нормы, не классифицированные в других рубриках болезней в 2,8 раза; болезни крови в 2,6 раза; врожденные аномалии в 2,3 раза, отдельные состояния перинатального периода, болезни нервной системы и органов дыхания в 1,5 раза, болезни мочеполовой и костно-мышечной системы в 1,4 раза, болезни системы кровообращения в 1,3 раза и др. [1]. Из ведущих причин заболеваемости снизилась только первичная заболеваемость детей инфекционными и паразитарными болезнями на 16,4 %.

Отмечен рост в 2011 г. по сравнению с 2001 г. впервые выявленной заболеваемости детей Иркутской области такими болезнями, как ожирение в 3,1 раза – с 150,8 до 467,3 на 100 тыс., болезнями, характеризующимися повышенным артериальным давлением в 1,8 раза – с 22,4 до 40,9 на 100 тыс., анемиями в 1,4 раза с 1084,8 до 1554,1 на 100 тыс. детей от 0 до 14 лет.

Таблица 2
Частота нарушений зрения у детей в Иркутской области и РФ в 2001 и 2011 гг. по результатам профилактических осмотров детей (на 1000 чел. осмотренных)

Время проведения осмотра	Иркутская область				Российская Федерация			
	2001	2011	2011 г. в % к 2001 г.	$\bar{T}_{пр2001-2011}$, %	2001	2011	2011 г. в % к 2001 г.	$\bar{T}_{пр2001-2011}$, %
Понижение зрения								
перед началом обучения	47,9	49,0	102,3	+0,23	55,2	56,9	103,1	+0,30
в конце 1 года обучения	81,3	87,4	107,5	+0,73	85,2	85,7	100,6	+0,06
при переходе в 4-5 классы	117,8	141,6	120,2	+1,86	108,5	120,9	111,4	+1,09
перед окончанием обучения	134,0	168,9	126,0	+2,34	142,8	153,2	107,3	+0,71
соотношение заболеваемости перед окончанием и началом обучения	2,8	3,4	–	–	2,6	2,7	–	–
Сколиоз								
перед началом обучения	11,9	10,6	89,3	–1,15	12,0	9,8	81,7	–2,00
в конце 1 года обучения	24,0	21,0	87,2	–1,33	20,7	17,2	83,1	–1,84
при переходе в 4-5 классы	33,6	43,1	128,0	+2,52	29,7	29,4	99,0	–0,10
перед окончанием обучения	47,0	67,2	143,0	+3,64	48,5	58,0	119,6	+1,80
соотношение заболеваемости перед окончанием и началом обучения	3,9	6,3	–	–	4,0	5,9	–	–
Нарушения осанки								
перед началом обучения	85,0	95,0	111,7	+1,12	82,4	77,8	94,4	–0,57
в конце 1 года обучения	110,5	138,2	125,0	+2,26	115,9	108,3	93,4	–0,68
при переходе в 4-5 классы	125,8	151,8	120,6	+1,90	122,9	124,3	101,1	+0,11
перед окончанием обучения	103,2	134,4	130,2	+2,68	94,7	115,0	121,4	+1,96
соотношение заболеваемости перед окончанием и началом обучения	1,2	1,4	–	–	1,1	1,5	–	–

Примечание: $\bar{T}_{пр2001-2011}$ – среднегодовой темп прироста.

В 2011 г. областные показатели первичной заболеваемости детей превышали общероссийские по 9 классам болезней из 19. При ранжировании показателей первичной заболеваемости детского населения по возрастанию, Иркутская область занимала в 2011 г. рейтинговые позиции в группе неблагополучных субъектов РФ по 8 классам болезней: инфекционные и паразитарные болезни (45 место), травмы и отравления (50), болезни органов пищеварения (51), болезни крови (58), новообразования и болезни мочеполовой системы (64), симптомы, признаки и неточно обозначенные состояния (70), болезни эндокринной системы (76).

В Иркутской области, по данным профилактических осмотров, здоровье детей ухудшается в процессе их обучения в школе. Так, в 2011 г. показатель нарушений зрения перед поступлением в школу – 49,0 на 1000 чел. осмотренных, в конце первого года обучения – 87,4, при переходе к предметному обучению в 4–5-м классе – 141,6, перед окончанием школы – 168,9 на 1000 осмотренных детей (табл. 2).

По результатам профилактических медицинских осмотров 6 областных показателей из 12 анализируемых превышали среднероссийские в 2001 г. Через 10 лет, в 2011 г. – превышение было зарегистрировано уже по 11 показателям. Только при осмотре перед поступлением в школу в Иркутской области было выявлено меньше детей с понижением зрения, чем в целом по России в 2011 г. (56,9 на 1000 чел. осмотренных); во всех остальных возрастных категориях показатели были выше общероссийских на 2–17 %.

В 2011 год по удельному весу детей с нарушениями зрения территориями «риска», где показатели превышают среднеобластные, можно признать 13 территорий области, в первую очередь, территории более чем с двукратным превышением областного уровня: г. Усть-Илимск (превышение областного показателя в 3,4 раза), Нижнеилимский район (2,4 раза), Усть-Илимский район (2,2 раза), Иркутский район (2,1 раза).

В Иркутской области увеличилось на 12–30 % число нарушений осанки во всех возрастных группах школьников: перед поступлением в школу с 85,0 в 2001 г. до 95,0 в 2011 г. на 1000 осмотренных; после первого года обучения – с 110,5 до 138,2; переходе к предметному обучению с 125,8 до 151,8; перед окончанием школы – с 103,2 до 134,4 на 1000 чел. осмотренных. За исследуемый период у школьников Иркутской области увеличилось число сколиозов, выявленных при профилактических осмотрах, при переходе к предметному обучению с 33,6 до 43,1 (+28,0 %); перед окончанием школы – с 47,0 до 67,2 на 1000 осмотренных (+43,0 %).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В течение исследуемого периода 2001–2011 гг. отмечено снижение удельного веса детских и подростковых учреждений Иркутской области, не отвечающих требованиям санитарного законодательства по физическим факторам среды: уровень шума в 6 раз, микроклимату – в 4,1 раза, по уровню ЭМИ – в 2,8 раза, освещенности – в 2,7 раза. Данный факт, бесспорно,

характеризует положительные тенденции при санитарно-гигиенической оценке среды обитания детей Иркутской области.

В настоящее время состояние микроклимата, уровня шума, как факторов среды детских и подростковых учреждений Иркутской области, относительно благополучно, т.к. удельный вес учреждений, не соответствующих требованиям санитарного законодательства, по этим факторам находится на уровне или ниже общероссийского показателя, но по остальным – ситуация продолжает оставаться неблагополучной.

В отдельные годы Иркутская область входила в список самых неблагополучных территорий среди субъектов РФ по уровням ЭМИ (2003, 2007, 2008 гг.). Благодаря проведенной работе специалистов всех ведомств, область в настоящее время не относится к территориям «риска», хотя доля детских и подростковых учреждений, не отвечающих гигиеническим требованиям по уровню электромагнитных излучений, в 2011 г. по-прежнему превышала общероссийский показатель (12,7 %).

Доля детских и подростковых учреждений в Российской Федерации, не отвечающих гигиеническим требованиям по уровню освещенности, в течение 2001–2011 гг. продолжает снижаться. В Иркутской области, наоборот, – наблюдается отрицательная тенденция в динамике данного показателя и впервые за исследуемый период, в 2010–2011 гг., в области был превышен общероссийский показатель, что подтверждает неблагополучие среды обитания детей нашего региона по этому фактору.

Недостаточный уровень освещенности в совокупности с высокой учебной нагрузкой приводит к резкому увеличению числа нарушений зрения у детей к окончанию школы по сравнению с осмотром перед поступлением в нее: 2001 г. – в 2,8 раза, 2011 г. – в 3,4 раза.

Неблагоприятное воздействие низкого уровня освещенности на здоровье подрастающего поколения усугубляется использованием мебели, не соответствующей росту-возрастным особенностям детей и не отвечающей требованиям санитарно-гигиенической безопасности: число нарушений осанки за исследуемый период увеличилось во всех возрастных группах школьников. Причем, если в 2001 г. показатели по результатам осмотров перед школой и в конце первого года обучения были ниже, чем в РФ, то в 2011 г. они стали выше во всех возрастных группах. По данным Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ) за 2010 г. Иркутская область остается территорией «риска» в Сибирском федеральном округе из-за превышения среднероссийского уровня по удельному весу сколиоза среди детей и подростков в возрасте до 17 лет по данным медицинских осмотров [2]. Следовательно, за последние 10 лет состояние здоровья школьников Иркутской области по результатам профилактических осмотров ухудшилось.

К одной из важнейших здоровьесберегающих технологий, благодаря которой можно скорректировать приобретенные дефекты осанки, относятся занятия физкультурой и физкультурные паузы на уроках. Си-

туация по внедрению современных инновационных технологий физического воспитания осложняется тем, что только 876 образовательных школ области имеют собственные спортзалы (83 %), из них 133 (15,2 %) не соответствуют требованиям санитарного законодательства по набору помещений и площадям или находятся в приспособленных помещениях [5]. Кроме занятий физкультурой в школах, в 2011 г. в 65 детско-юношеских спортивных школах области занимались 37863 чел. в возрасте до 14 лет и 8543 чел. – от 15 до 30 лет, т.е. соответственно 8,6 и 1,5 % от общей численности населения данного возраста [3].

В последние годы в Иркутской области наметились позитивные сдвиги в организации питания детей: реализуется ведомственная целевая программа «Совершенствование организации питания в общеобразовательных учреждениях» до 2014 г. с общим объемом средств 203,8 млн.рублей; приобретается оборудование для общеобразовательных школ сельской местности, в меню включаются продукты, обогащенные микронутриентами, витаминизированные напитки с использованием свежих ягод. О положительных результатах витаминизации свидетельствует уменьшение удельного веса нестандартных проб готовых блюд в детских учреждениях по вложению витамина «С» практически до общероссийского уровня и близкие значения среднегодовых показателей за 2001–2011 гг. по области и Российской Федерации – 8,3 и 8,9 % соответственно.

Но питание, как фактор среды обитания детей Иркутской области, нельзя признать удовлетворительным. Во-первых, о недостаточности выделяемых денежных средств на организацию детского питания указывают высокие проценты неудовлетворительных проб по калорийности и полноте вложения, как в 2011 г. (13,5 % – Иркутская область; 8,8 % – РФ), так и среднегодовые показатели за 2001–2011 гг. (14,4 и 12,0 % соответственно). Причем, если удельный вес неудовлетворительных проб по калорийности и полноте вложения готовых блюд детских и подростковых учреждений области был ниже общероссийского в 2007–2008гг., то в последние годы опять отмечается неблагоприятная ситуация [2]. Во-вторых, в 2011 г. Иркутская область была отнесена к территориям «риска» в РФ по удельному весу проб, не соответствующих гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям. Среднегодовой областной показатель был также выше общероссийского – 5,0 % против 3,4 %.

Результаты социально-гигиенического мониторинга здоровья детей Иркутской области косвенно свидетельствуют о существующем неблагоприятии, как в питании детей, так и по другим факторам среды обитания. Рост в 2,6 раза болезней крови обусловлен, прежде всего, ростом анемий, и причинно связан с недостатками в питании детей [8]. Как известно, без соблюдения принципов рационального и сбалансированного питания детей невозможно добиться улучшения в состоянии их здоровья. Эксперты считают, что «наиболее быстрый и эффективный способ профилактики хронических болезней – это создание государством системы гарантированного питания детей в общеобразовательных учреждениях» [1].

В 2011 г. первичная заболеваемость детского населения Иркутской области достоверно превышала общероссийский уровень по общему показателю и по 9 классам болезней. Область занимала от 37-й до 76-й рейтинговые позиции среди 83 субъектов Российской Федерации, при ранжировании показателей первичной заболеваемости детей по этим классам болезней по возрастанию в 2011 г., от благополучных субъектов к неблагоприятным. За исследуемый период отмечен рост заболеваемости экзогенного характера и заболеваемости, отнесенной к глобальным факторам риска (ожирение, болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением).

Кроме заболеваемости, состояние здоровья детей можно оценить по результатам углубленного ежегодного медицинского осмотра. За последнее десятилетие число детей, отнесенных по уровню здоровья к первой группе, или практически здоровых, уменьшилось с 21,5 % в 2002 г. до 14,6 % в 2012 г., удельный вес второй группы здоровья, т.е. детей, имеющих риск развития хронических заболеваний, – увеличился с 55,5 до 60,8 %.

В современной характеристике здоровья детей Иркутской области имеются некоторые положительные моменты: снижаются показатели первичной заболеваемости инфекционными и паразитарными болезнями, болезнями эндокринной системы и психическими расстройствами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы вопросам охраны здоровья детей в детских и подростковых учреждениях уделяется большое внимание: повсеместно внедряются здоровьесберегающие технологии, развиваются конкурсные движения среди образовательных учреждений, реализуются различные целевые программы и т.д.

Результаты мониторинга свидетельствуют о значительном улучшении физических факторов среды обитания в детских учреждениях Иркутской области. Но превышение общероссийских показателей не позволяет сделать вывод о благополучной обстановке в настоящее время в детских учреждениях Иркутской области по уровню освещенности и электромагнитных излучений, причем, принимая во внимание отрицательную динамику, более серьезная ситуация сложилась именно по недостаточному уровню освещенности. О продолжающемся неблагоприятии среды обитания свидетельствуют два показателя, характеризующих качество готовых блюд питания детей в организованных коллективах Иркутской области: 1) микробиологические, 2) по калорийности и полноте вложения, т.к. областные показатели в 2011 г. и за 2001–2011 гг. превышали аналогичные общероссийские показатели.

По результатам профилактических осмотров отмечен рост 10 показателей из 12 анализируемых (по РФ – 7), при этом 11 показателей превышают общероссийский уровень в 2011 г. (2001 г. – 6). Среднегодовые темпы прироста и снижения этих показателей характеризуют более выраженные отрицательные и менее выраженные положительные тенденции в области, чем в РФ. За 2001–2011 гг. общий показатель первичной заболеваемости увеличился на 36,9 %, по

10 классам болезней – рост в 1,3–3,5 раза; превышение общероссийского уровня было зарегистрировано по 4 классам болезней в 2001 г. и по 9 классам – в 2011 г. Следовательно, за исследуемый период состояние здоровья детей в Иркутской области ухудшилось и оценивается как неудовлетворительное.

Выявленные «болевы» точки в существующей в настоящее время характеристике здоровья детей и среды их обитания, а также территории «риска» по исследуемым показателям, позволяют определить и скорректировать приоритетные направления в деятельности различных служб на ближайшую перспективу для улучшения сложившейся ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ положения детей в Российской Федерации: на пути к обществу равных возможностей. Доклад ЮНИСЕФ. URL: <http://www.unicef.ru/upload/ATTJVRGA.pdf> (дата обращения 12.03.2012).
2. Государственные доклады о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации за 2002–2011 гг. URL: <http://rospotrebnadzor.ru/document/doclad> (дата обращения 30.11.2012)
3. Женщины и дети в Иркутской области. Статистический сборник 019god. Иркутск: изд-во Иркутскстата, 2012. – 120с.
4. Заболеваемость населения России. – М.: Минздравсоцразвития (ежегодник), 2011.
5. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Иркутской области в 2011 году: Государственный доклад. – Иркутск, 2012. – 255с. URL: <http://www.38.rospotrebnadzor.ru/web/guest/document/doclad> (дата обращения 27.05.2012)
6. Основные показатели здоровья матери и ребенка, деятельность службы охраны детства и родовспоможения в Российской Федерации. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – С. 152.
7. Социально-гигиенический мониторинг. Анализ медико-демографических и социально-экономических показателей на региональном уровне: Методические рекомендации. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2010. – 53 с.
8. Тишук Е.А. Современное состояние и особенности заболеваемости населения Российской Федерации // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. – 2009. – № 1. – С. 3–13.

Сведения об авторах

Зайкова Зоя Александровна – главный специалист-эксперт отдела социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по Иркутской области, кандидат медицинских наук (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 275б, кв. 40; тел.: 8 (3952) 266-176, 8 (3952) 429-627, 89149504070; e-mail: zaikovazoya@mail.ru)

В.В. Захаренков, А.М. Олещенко, Д.В. Суржинов, И.П. Данилов, В.В. Кислицына,
Т.Г. Корсакова

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ НАНЕСЕНИЯ УЩЕРБА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ АЛЮМИНИЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ

ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (Новокузнецк)

При электролизном производстве алюминия происходит выделение в воздух рабочей зоны фтористых соединений в виде фтористого водорода и твердых фторидов, глиноземсодержащей пыли, окиси углерода, смолистых веществ, бенз(а)пирена, представляющих опасность для здоровья работников. В статье представлены результаты исследований условий труда работников, занятых в электролитическом производстве алюминия. Даны концентрации токсичных веществ, содержащихся в воздухе рабочих зон анодчиков, электролизников, машинистов кранов, на основании которых рассчитаны риск профессионального заболевания (флюороза), риск острых токсических эффектов, риск хронической интоксикации, канцерогенный риск. Среднесменные концентрации фтористого водорода в воздухе рабочих зон электролизников составляют 0,40–0,46 ПДК, растворимых солей фтора – 0,31–0,38 ПДК, нерастворимых солей фтора – 0,08–0,09 ПДК. В воздухе рабочих зон анодчиков отмечено превышение ПДК по АПФД в 1,25 раза, по смолистым веществам – в 1,10 раза. В воздухе рабочих зон электролизников отмечается превышение ПДК по смолистым веществам в 1,06 раза. Среднесменные концентрации нерастворимых солей фтора и углерод оксида в воздухе рабочих зон электролизников, анодчиков и машинистов крана находились в пределах ПДК. Риск профессионального заболевания (флюороза), вызванный загрязнением воздуха рабочей зоны при производстве алюминия, для работников основных профессиональных групп находится в пределах от 0,045 до 0,0482. Наиболее опасным загрязнителем воздуха рабочей зоны, вносящим более чем 55 %-ый вклад в формирование риска флюороза, является фтористый водород. Риск острых токсических эффектов для работников основных профессиональных групп, связанный с достижением концентрациями загрязняющих примесей воздуха рабочих зон своих максимальных значений, находится в пределах от 0,181 до 0,230.

Ключевые слова: алюминиевая промышленность, токсичные вещества, профессиональный риск

DETERMINATION OF THE PROBABILITY OF THE DAMAGE TO THE HEALTH OF WORKERS IN ALUMINIUM PRODUCTION DUE TO THE EXPOSURE TO TOXIC SUBSTANCES

V.V. Zakharenkov, A.M. Oleshchenko, D.V. Surzhikov, I.P. Danilov, V.V. Kislitsyna,
T.G. Korsakova

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases SB RAMS,
Novokuznetsk

In the electrolytic aluminium production fluorides in the form of hydrogen fluoride and solid fluorides, alumina-containing dust, carbon monoxide, resinous substances and benz(a)pyrene are released into the air of the working zone representing a hazard to the workers' health. The paper presents the results of the researches of the working conditions of the workers employed in the electrolytic aluminium production. The concentrations of toxic substances in the air of working areas of those engaged in anode works and electrolysis, and crane operators are given; on their basis the risks of occupational diseases (fluorosis), of acute toxic effects, of chronic intoxication, and of cancer are calculated. The average-shift concentrations of hydrogen fluoride in the air of working areas of those engaged in electrolysis are 0.40–0.46 MPC, soluble fluorine salts – 0.31–0.38 MPC, insoluble fluorine salts – 0.08–0.09 MPC. In the air of the working areas of those engaged in anode works MPC excess is noted for the aerosols of mostly fibrogenic action – in 1.25 times, for resinous substances – in 1.10 times. In the air of the working areas of those engaged in electrolysis MPC excess for resinous substances is registered in 1.06 times. The average-shift concentration of insoluble fluorine salts, and carbon monoxide in the air of the working areas of those engaged in anode works and electrolysis and crane operators are within the MPC. The risk of occupational disease development (fluorosis) due to the air pollution of the working zone in the aluminium production for the workers of the major occupational groups is ranging from 0.045 to 0.0482. Hydrogen fluoride is the most hazardous contaminant in air of the working zone contributing more than 55 % to the risk of fluorosis. The risk of acute toxic effects for the workers of the major occupational groups associated with the achievement of the concentrations of the contaminants in the air of the working areas of their maximum values are ranging from 0.181 to 0.230.

Key words: the aluminum industry, toxic substances, occupational risk

Алюминиевая промышленность является одной из наиболее перспективных и быстроразвивающихся отраслей цветной металлургии. Основной производитель российского алюминия «РУСАЛ» – одна из крупнейших мировых компаний, объем производства алюминия которой в 2012 г. составил 4 173 тыс. тонн. Однако электролизная технология производства

алюминия несет потенциальную опасность для здоровья работников, поскольку необходимым условием в процессе производства является присутствие фтористых соединений в виде фтористого водорода и твердых фторидов, глиноземсодержащей пыли, окиси углерода, смолистых веществ, бенз(а)пирена [2, 3, 4, 5, 6, 9]. В связи с этим является актуальным

установление вероятности нарушения здоровья работников, занятых в электролитическом производстве алюминия, проведенное на основании методологии оценки риска.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка профессионального риска для здоровья работников основных профессиональных групп ОАО «РУСАЛ Новокузнецк» проведена по следующим типам:

- Риск хронической интоксикации (неспецифических токсических эффектов) – вероятность получения работником заболевания неспецифической патологии, связанная с загрязнением воздуха рабочей зоны алюминиевого производства фтористым водородом, взвешенными веществами и оксидом углерода. Оценка риска проводилась по методике А.М. Олещенко и соавт. [10].

- Канцерогенный риск – вероятность получения работником алюминиевого производства онкологического заболевания, вызванного загрязнением воздуха рабочей зоны смолистыми веществами. Смолистые вещества идентифицированы как канцерогены ввиду содержания в них бенз(а)пирена. Содержание бенз(а)пирена в смолистых веществах, по данным литературы, составляет приблизительно 0,1 %. Поэтому 0,1 % от массы данных веществ использовалось при расчете канцерогенного риска, как от воздействия бенз(а)пирена. Расчет канцерогенного риска производился по методике Дж.М. Мастерз [7].

- Риск профессионального заболевания – вероятность развития флюороза, связанная с загрязнением воздуха рабочей зоны при производстве алюминия фтористым водородом, растворимыми и нерастворимыми солями фтора. При оценке риска использовалась методика А.П. Михайлуца и соавт. [8].

- Риск острых токсических эффектов – вероятность проявления у работников основных профессиональных групп алюминиевого производства острой интоксикации, связанной с содержанием в воздухе рабочей зоны фтористого водорода, взвешенных аэрозолей и оксида углерода. Расчет риска острых токсических эффектов проведен по методике А.М. Большакова и соавт. [1].

При расчете канцерогенного и профессионального рисков и риска хронической интоксикации

использовались значения годового потребления индивидуумом воздуха в рабочей зоне алюминиевого производства и значения средних концентраций токсичных веществ в воздухе рабочей зоны. Оценка риска острых токсических эффектов проводилась с применением значений максимальных концентраций фтористого водорода, аэрозолей и оксида углерода в воздухе рабочей зоны. Все расчеты по оценке риска осуществлялись за временной период (стаж работы) 25 лет. Оценка суммарных рисков хронической интоксикации и острых токсических эффектов по отдельным профессиональным группам проводилась по правилу сложения вероятностей (рисков); оценка суммарного риска профессионального заболевания проводилась простым сложением рисков по отдельным токсичным веществам.

Расчет вероятности возникновения флюороза у работников основных профессий электролитических цехов ОАО «РУСАЛ Новокузнецк» проведен по методике С.В. Щербакова [11]. Нагрузка по иону фтора в течение рабочей смены рассчитывалась по формуле (1):

$$P_F = [C_{HF}/K_F + CF_{ТВ}/K_F \cdot K_T] \cdot B \cdot T \quad (1)$$

P_F – суммарная нагрузка по иону фтора (F-) мг/смена; C – концентрация фтористого водорода и солей фтора в мг/м³;

K_F – коэффициент пересчета фтористого водорода на ион фтора;

K_T – коэффициент пересчета солей фтора на ион фтора;

B – легочная вентиляция за один час (м³/час);

T – продолжительность рабочей смены (6 часов).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для расчета установлены средние за 5 лет концентрации фтористых соединений на рабочих местах рабочих основных профессий электролитических цехов (табл. 1).

Наиболее высокая фтористая нагрузка в течение смены приходится на анодчиков, однако погрешности измерений и индивидуальные различия позволяют принять в качестве среднесменной нагрузки дозу в $6,2 \pm 1,2$ мг/смену.

Вероятность развития флюороза в зависимости от стажа представлена в таблице 2. Расчет проведен по логистической регрессионной модели, предложенной С.В. Щербаковым, Д.С. Фарберовым (1978).

Таблица 1
Средние концентрации фтористых соединений на рабочих местах электролитиков и анодчиков

Место отбора проб	Фтористый водород (мг/м ³)	Соли фтора (мг/м ³)	Среднесменная фтористая нагрузка (мг/смена)
Рабочее место электролитика цех 1	0,3 ± 0,02	0,7 ± 0,02	6,6 ± 0,8
Рабочее место электролитика цех 2	0,2 ± 0,01	0,6 ± 0,05	5,2 ± 1,1
В среднем	0,25 ± 0,01	0,65 ± 0,03	7,3 ± 0,9
Рабочее место анодчика цех 1	0,3 ± 0,01	0,8 ± 0,02	7,3 ± 0,9
Рабочее место анодчика цех 2	0,3 ± 0,05	0,8 ± 0,03	7,3 ± 0,9
В среднем	0,3 ± 0,03	0,8 ± 0,02	7,3 ± 1,0
В среднем в рабочей зоне цехов	0,28 ± 0,03	0,69 ± 0,03	6,2 ± 1,2

Таблица 2
Вероятность заболеваемости флюорозом работников основных профессий в зависимости от стажа работы

Стаж работы	Суммарная доза фтора (г)	Вероятность развития флюороза (%)
5 лет	7,5	0
10 лет	15	2–4
15 лет	22,5	6
20 лет	30	10
25 лет	37,5	14
30 лет	45	36

Эти данные свидетельствуют о том, что при стаже работы до 10 лет заболевают, по-видимому, лица, наиболее чувствительные к воздействию фтористых соединений, при стаже более 25 лет, не заболевают лица, особо устойчивые к воздействию фторидов.

Таким образом, у работников основных профессий электролизных цехов имеется высокая степень риска развития профессионального флюороза. С десятилетнего стажа работы отмечается нарастание риска развития профессионального флюороза, резко увеличиваясь при стаже работы 20–25 лет.

Среднесменные концентрации фтористого водорода в воздухе рабочих зон электролизников составляют 0,40–0,46 ПДК, растворимых солей фтора – 0,31–0,38 ПДК, нерастворимых солей фтора – 0,08–0,09 ПДК. В воздухе рабочих зон анодчиков отмечено превышение ПДК по АПФД в 1,25 раза, по смолистым веществам – в 1,10 раза. На рабочих местах электролизников и машинистов крана превышение ПДК по АПФД не отмечено. В воздухе рабочих зон электролизников отмечается превышение ПДК по смолистым веществам в 1,06 раза. Среднесменные концентрации нерастворимых солей фтора и углерод оксида в воздухе рабочих зон электролизников, анодчиков и машинистов крана находились в пределах ПДК. При дальнейших расчетах риска предполагалось, что уровень загрязнения воздуха за данный временной период сохранится в течение последующих 25 лет.

Максимальные концентрации фтористого водорода в воздухе рабочих зон электролизников, анодчиков и машинистов крана составляют 0,70 ПДК, растворимых солей фтора – 0,35–0,40 ПДК. В воздухе рабочих зон электролизников, анодчиков и машинистов крана наблюдается превышение ПДК смолистых веществ в 1,05–1,20 раза. В воздухе рабочих зон электролизников и анодчиков отмечено превышение ПДК АПФД в 1,07–1,42 раза, соответственно. Максимальные концентрации нерастворимых солей фтора и углерод оксида на рабочих местах электролизников, анодчиков и машинистов крана находятся в пределах ПДК.

Суммарный риск хронической интоксикации у работников основных профессиональных групп за временной период 25 лет находится в пределах от 0,27 до 0,32 (от 27,0 % до 32,0 %). Максимальный уровень данного риска отмечен на рабочих местах анодчиков, минимальный – на рабочих местах машинистов крана. Основной вклад в вероятность получения работника

ми алюминиевого производства заболевания неспецифической патологии вносит загрязнение воздуха рабочей зоны фтористым водородом и взвешенными веществами. Удельный вес фтористого водорода в риске возникновения неспецифических токсических эффектов у машинистов крана достигает 53,7 %; у электролизников – 49,5 %; у анодчиков – 46,9 %. Удельный вес взвешенных веществ в суммарном риске хронической интоксикации работников алюминиевого производства у анодчиков составляет 57,5 %; у электролизников – 53,7 %; у машинистов крана – 49,6 %.

Канцерогенный риск при стаже работы 25 лет, связанный с загрязнением воздуха рабочих мест смолистыми веществами, содержащими бенз(а)пирен в количестве около 0,1 %, составляет $2,84 \cdot 10^{-5}$ в профессиональной группе анодчиков; $2,74 \cdot 10^{-5}$ – электролизников; $2,5 \cdot 10^{-5}$ – машинистов крана. Следует отметить, что приемлемое значение пожизненного канцерогенного риска равно $1 \cdot 10^{-5}$. Таким образом, превышение приемлемого значения канцерогенного риска у работников алюминиевого производства, имеющих 25-летний стаж, достигает значений 2,5–2,84 раза.

Суммарный риск флюороза у работников основных профессиональных групп при 25-летнем стаже колеблется в пределах от 0,045 до 0,0482 (от 4,5 % до 4,82 %). Расчет проведен по линейной модели, предложенной А.П. Михайлуцом и соавторами (2000). Значения риска имеют несколько меньшие значения, чем полученные по логистической модели, что связано со сравнительно низкими концентрациями фтористых веществ в воздухе рабочей зоны алюминиевого производства (концентрации фтористого водорода и солей фтора не превышают ПДК воздуха рабочей зоны). Максимальные значения риска отмечены в профессиональной группе анодчиков, минимальные – в профессиональной группе электролизников. Основной вклад в суммарный риск профессионального заболевания вносит загрязнение воздуха рабочих мест фтористым водородом, удельный вес которого составляет в группе электролизников 55,5 %; анодчиков – 56,0 %; машинистов крана – 56,1 %.

Вероятность проявления острой интоксикации у работников электролизных корпусов при 25-летнем стаже работы составляет в группе электролизников 0,181 (18,1 %), анодчиков – 0,22 (22,0 %) и достигает максимальных значений в группе машинистов крана – 0,23 (23,0 %). Наибольший удельный вес в данном типе риска имеет такой загрязнитель воздуха рабочей зоны, как фтористый водород, вклад которого в суммарном риске может достигать 86,7 % в профессиональной группе электролизников; 83,6 % – анодчиков; 92,2 % – машинистов крана.

ВЫВОДЫ

1. Работники основных профессиональных групп алюминиевого производства подвергаются воздействию комплекса токсичных веществ. Среднесменные концентрации фтористого водорода в воздухе рабочих зон электролизников составляют 0,40–0,46 ПДК, растворимых солей фтора – 0,31–0,38 ПДК, нераство-

римых солей фтора – 0,08–0,09 ПДК. В воздухе рабочих зон анодчиков отмечено превышение ПДК по АПФД в 1,25 раза, по смолистым веществам – в 1,10 раза. На рабочих местах электролизников и машинистов крана превышение ПДК по АПФД не отмечено. В воздухе рабочих зон электролизников отмечается превышение ПДК по смолистым веществам в 1,06 раза. Среднесменные концентрации нерастворимых солей фтора и углерод оксида в воздухе рабочих зон электролизников, анодчиков и машинистов крана находились в пределах ПДК.

2. Риск профессионального заболевания (флюороза), вызванный загрязнением воздуха рабочей зоны при производстве алюминия, для работников основных профессиональных групп находится в пределах от 0,045 до 0,0482. Наиболее опасным загрязнителем воздуха рабочей зоны, вносящим более чем 55% вклад в формирование риска флюороза, является фтористый водород. Риск острых токсических эффектов для работников основных профессиональных групп, связанный с достижением концентрациями загрязняющих примесей воздуха рабочих зон своих максимальных значений, находится в пределах от 0,181 до 0,230.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большаков А.М., Крутько В.Н., Пуцилло Е.В. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения. – М., 1999. – 252 с.
2. Данилов И.П. Гигиеническое обоснование системы снижения риска профессиональной фтористой интоксикации у работников, занятых в производстве алюминия // Бюлл. СО РАМН. – 2006. – № 3. – С. 29–33.
3. Данилов И.П., Олещенко А.М., Цай Л.В., Большаков В.В. и др. Мониторинг и управление риском профессиональной заболеваемости на алюминиевом заводе // Мед. труда и пром. экология. – 2006. – № 6. – С. 10–13.

4. Данилов И.П., Захаренков В.В., Олещенко А.М. Мониторинг профессионального риска как инструмент охраны здоровья работающих во вредных условиях труда // Гигиена и санитария. – 2007. – № 3. – С. 49–50.

5. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. Научный обзор результатов исследований ФГБУ «НИИ КППГЗ» СО РАМН по влиянию внешнесредовых и генетических факторов на развитие профессиональных заболеваний // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 5, Ч. 2. – С. 141–145.

6. Захаренков В.В., Данилов И.П., Олещенко А.М., Суржиков Д.В. Оценка профессионального и экологического рисков для здоровья работников алюминиевой промышленности // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2009. – № 1. – С. 30–34.

7. Мастерз Дж.М. Оценка риска для здоровья населения. – М., 1995. – 28 с.

8. Михайлуц А.П., Першин А.Н., Цигельник М.И. Расчет индивидуальных рисков профессиональных хронических заболеваний и отравлений, безопасного стажа работы: методические рекомендации. – Кемерово, 2000. – 28 с.

9. Медицина труда при электролитическом получении алюминия: монография / под ред. проф. О.Ф. Рослого, проф. Е.И. Лихачевой. – Екатеринбург, 2011. – 160 с.

10. Олещенко А.М., Суржиков Д.В., Большаков В.В., Кислицына В.В. и др. Оценка влияния производственных факторов на здоровье работающих на предприятиях угольной промышленности и теплоэнергетики: методические рекомендации. – Кемерово, 2003. – 27 с.

11. Щербаков С.В., Фарберов Д.С. К анализу вероятности развития хронической профессиональной интоксикации (на примере флюороза) // Гигиена труда и проф. заболевания. – 1978. – № 2. – С. 18–21.

Сведения об авторах

Захаренков Василий Васильевич – доктор медицинских наук, профессор, директор ФГБУ «НИИ КППГЗ» СО РАМН (654041, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 796-979; e-mail: zacharenkov@nvkz.kuzbass.net)

Олещенко Анатолий Михайлович – доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе, руководитель отдела экологии человека ФГБУ «НИИ КППГЗ» СО РАМН (654041, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 796-549; e-mail: ecologia_nie@mail.ru)

Суржиков Дмитрий Вячеславович – доктор биологических наук, руководитель лаборатории прикладных гигиенических исследований ФГБУ «НИИ КППГЗ» СО РАМН (654041, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 796-549; e-mail: ecologia_nie@mail.ru)

Данилов Игорь Петрович – кандидат медицинских наук, руководитель лаборатории общей и профессиональной патологии ФГБУ «НИИ КППГЗ» СО РАМН (654041, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 796-549; e-mail: ecologia_nie@mail.ru)

Кислицына Вера Викторовна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экологии и гигиены окружающей среды ФГБУ «НИИ КППГЗ» СО РАМН (654041, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 796-549; e-mail: ecologia_nie@mail.ru)

Корсакова Татьяна Георгиевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории прикладных гигиенических исследований ФГБУ «НИИ КППГЗ» СО РАМН (654041, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 796-549; e-mail: ecologia_nie@mail.ru)

А.В. Иванченко ¹, С.А. Саенко ¹, М.А. Дохов ¹, С.А. Баулин ²**ПРОГНОЗ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВРЕМЕННОЙ УТРАТЫ ТРУДОСПОСОБНОСТИ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ, УСЛОВИЙ ТРУДА И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ РАБОТНИКОВ СУДОСТРОЕНИЯ**¹ НИИ промышленной и морской медицины (Санкт-Петербург)² ЦМСЧ № 120 ФМБА России (Снежногорск)

Цель исследования – разработать способ прогноза риска временной утраты трудоспособности у работников, занятых в судостроительной отрасли. В исследовании использовались данные о 577 работниках судостроительной (судоремонтной) отрасли. Оценивали данные заболеваемости с временной утратой трудоспособности, обращаемости за медицинской помощью и медицинских осмотрах, вредных производственных факторах, уровнях функциональной напряженности систем организма, а также субъективных характеристиках условий труда, быта, качества жизни. С помощью факторного анализа удалось снизить размерность корреляционной матрицы с 142 до 34 переменных. Была обнаружена тесная взаимосвязь факторов, характеризующих оценку степени удовлетворенности отношений в коллективе, материального вознаграждения труда и удовлетворения от выполняемой работы с самооценкой соответствия работы здоровью, объективными показателями состояния здоровья. Установлено, что до 35 % заболеваемости и трудовая потеря возможно предотвратить с помощью улучшения организации труда на предприятии (нормализация отношений в коллективе, материальное вознаграждение и формирование установок на важность и необходимость выполняемой работы). В то же время существенная часть (53,5 %) факторов, связанных со здоровьем, слабо поддаются корректировке, так как обусловлены либо особенностями технологического процесса, либо особенностями образа жизни работающих.

Задача прогноза риска временной утраты трудоспособности у работников, занятых в судостроительной отрасли была решена с помощью последовательного анализа по методу А. Вальда (А. Wald) в модификации Е.В. Гублера (1990). Полученное решающее правило учитывало характеристики, включавшие сведения об образе жизни, характере трудовой деятельности, стаже, возрасте, поле, функциональном напряжении сердечно-сосудистой системы. Ошибка прогноза составила менее 10 %.

Таким образом, использование полученной математической модели позволяет не только корректно прогнозировать возникновение временной утраты трудоспособности у работников, занятых в судостроительной отрасли, но определять точки соприкосновения между состоянием здоровья, условиями труда и качеством жизни.

Ключевые слова: заболеваемость с временной утратой трудоспособности, условия труда, качество жизни

THE FORECAST OF OCCURRENCE OF RISK OF TIME DISABILITY ON THE BASIS OF A COMPLEX ESTIMATION OF A STATE OF HEALTH, WORKING CONDITIONS AND QUALITIES OF A LIFE OF WORKERS OF SHIPBUILDINGA.V. Ivanchenko ¹, S.A. Sayenko ¹, M.A. Dokhov ¹, S.A. Baulin ²¹ Scientific Research Institute of industrial and marine medicine, Saint Petersburg² Central Medical Sanitary Station No. 120 of Federal Medical Biological Agency of Russia, Snezhnogorsk

The aim of the work was to develop a way of the forecast the risk of occurrence in time disability at the workers occupied with shipbuilding. 577 persons, occupied in shipbuilding and ship repair, have taken part in research. Objective data on disease (were estimated according to disease with time disability, morbidity rate and medical surveys), harmful production factors, levels functional intensity of the basic systems of an organism, and also subjective: working conditions and a life, quality of a life. Results: With the help of the factorial analysis it was possible to lower dimension of a correlation matrix with 142 to 34 variables. The close interrelation of the factors describing an estimation of a degree of satisfaction of relations in collective, material compensation of work and pleasure from carried out work with a self-estimation of conformity of work to health, objective parameters of a state of health has been found out. It is established, that up to 35 % of disease it is possible to prevent the competent organization of work within the precincts of the enterprise (normalization of relations in collective, material compensation of work and formation of installations on importance and necessity of carried out work). The most part (53,5 %) at the same time is enough the factors connected to health, poorly gives in to updating as is caused or features of technological process, or features of a way of life working.

The problem of the forecast of risk of time disability at the workers occupied in shipbuilding branch has been solved with the help of the consecutive analysis on method of A. Wald in updating E.V. Gubler (1990). The received solving rule took into account the characteristics including data on a way of life, character of labour activity, the experience, age, a field, a functional pressure of cardiovascular system. The mistake of the forecast has made less than 10 %.

Thus, use of the received mathematical model allows not only it is correct to predict occurrence of time disability at the workers borrowed in ship-building branch, but to define things in common between a state of health, working conditions and quality of a life.

Key words: disease with temporal disability, working conditions, quality of a life

ВВЕДЕНИЕ

Согласно положениям концепции «Охрана здоровья здоровых в Российской Федерации» в качестве

основного инструмента управления здоровым организованным контингентом предусматривается проведение «мониторинга здоровья для создания банка

данных о резервах и динамике здоровья», а также разработка «паспорта здоровья человека», включающего риск развития наиболее часто встречающихся заболеваний, оценку функциональных резервов, соматического и психологического статуса, уровня мотивации человека на сохранение и укрепление здоровья, определение обратимости выявленных изменений состояния здоровья.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проанализированы данные о 577 работников, занятых в судостроении и судоремонте. Средний возраст обследованных составил $42,8 \pm 0,2$ года. Среди этого контингента нами было «выделены» 4 основные профессиональные группы:

1-я группа – рабочие, на которых в наибольшей мере воздействуют вредные и опасные факторы производственной среды (газорезчики, гуммировщики, судосборщики-монтажники, электросварщики);

2-я группа – рабочие специальностей, часть рабочего времени которых проходила в рабочей зоне первой группы (слесари, наладчики и др.);

3-я группа – рабочие, непосредственно не включенные в состав первой и второй групп, но работающие в эллинге (водители, уборщики и др.);

4-я группа – управленческий персонал (мастера, начальники участков и т.д.).

Анализ заболеваемости, т.е. свершившегося факта неблагополучия, проводили по больничным листам (листы нетрудоспособности), выданным работникам по поводу заболеваний, травм и несчастных случаев, по данным обращаемости за медицинской помощью и данным медицинских осмотров.

Оценку функционального состояния организма давали по общему напряжению приспособительных механизмов следующих функциональных систем: конституциональной, сердечно-сосудистой (сократимости сердечной мышцы, вегетативной регуляции сердечного ритма, регуляции периферического и центрального кровообращения), дыхательной и психомоторной регуляции. Измерения параметров осуществляли с помощью компьютеризированных приборов: спироартериокардиоритмографа (САКР) и компьютеризированного измерителя точности движений (КИД). По результатам изменений колебательной составляющей сердечного и дыхательного ритма судили о вкладе вегетативной нервной системы, участии центрального контура регуляции в функциональном состоянии сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Анализ двигательных характеристик, включавших временную, скоростную, пространственную и количественную оценку параметров движения позволил судить о качестве слежения (его точности и успешности) и делать выводы об эффективности нервных и психических процессов.

Анализ субъективной оценки факторов производственной и непроизводственной среды и самооценки здоровья осуществляли с помощью специально разработанной нами анкеты методом заочного интервьюирования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности за три года наблюдения (2006–2008 гг.) составил 99,1 случая и 1362,1 дня на 100 работающих. За указанный период отмечалось монотонное снижение заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ) как по случаям (с 119,1 в 2006 г. до 89,0 в 2008 г.), так и по дням (с 1551,4 в 2006 г. до 1234,3 в 2008 г.) на 100 работающих.

Оценивая заболеваемость с ВУТ отдельно по профессиональным группам, следует отметить, что максимальные уровни (118,6 случая, 1889,7 дня на 100 работающих) за все три года наблюдения были отмечены у представителей третьей профессиональной группы. Второе место «поделили» основные профессиональные группы (первая – 109,8 случая и 1330,6 дня на 100 работающих; вторая – 89,5 случая и 1375,7 дня соответственно). Наименьшие показатели были у четвертой группы (управленческий персонал) – 58,6 дня и 854,1 случая на 100 работающих.

Схожая тенденция, в целом за три года, повторялась и при изучении обращаемости за медицинской помощью с лечебно-диагностической целью. Максимальный уровень – 4428,6 случая на 1000 работающих отмечали в третьей профессиональной группе, на втором месте – вторая и четвертая профессиональные группы (3057,1 и 2812,5 обращения на 1000 работающих). Самое низкое рассматриваемое значение было зарегистрировано в первой, основной профессиональной группе (2535,9 обращения на 1000 работающих).

При трехлетней ретроспективе обращаемость за медицинской помощью с лечебно-профилактической целью снижалась с 3027,9 в 2006 г. до 2906,4 обращения на 1000 работающих в 2008 г., в то время как выявляемость патологических состояний на периодических медицинских осмотрах монотонно увеличивалась с 84,8 с до 225,5 случая на 100 осматриваемых.

Резкое изменение выявляемости патологических состояний на медицинских осмотрах можно связать как с организационными мероприятиями, направленными на улучшение качества медицинской помощи, так и с ухудшением состояния здоровья коллектива.

Исследуя распределение напряженных уровней в функциональных системах, мы выявили негативное влияние воздействующего уровня шума на состояние сердечно-сосудистой системы у работников, подвергавшихся воздействию шума по сравнению с лицами, не подвергавшихся на рабочем месте шумовому воздействию. Информация о контакте работающих с источниками вредного производственного фактора и его интенсивности была получена из службы охраны труда по результатам аттестации рабочих мест.

Исследования показали, что изменения функциональной напряженности физиологических систем организма в основном приходились на систему психомоторной регуляции. Как и ожидалось, максимальная частота встречаемости психомоторных дизрегуляций отмечена в первой и второй профессиональных группах (по 96 %), а наименьшая – в третьей группе (42 %).

Использование специально разработанной анкеты позволило получить оценку факторов производственной среды в непосредственной связи объективного состояния здоровья обследованных и самооценке их здоровья. В результате анализа было обнаружено, что субъективные оценки факторов производственной среды сильно зависели от самооценки здоровья: так, среди ответивших, что работа не соответствует здоровью, пожаловались на загазованность и запыленность 89,5 % и только 5,3 % оценили пылевую обстановку как умеренную ($\chi^2 = 34,1, p < 0,05$). При оценке освещенности 43,5 % опрошенных указали на ее недостаточность, 15,4 % на резкую недостаточность. Оценки данного фактора также зависели от состояния здоровья опрашиваемых: среди указавших, что работа соответствует состоянию здоровья, только 10 % жаловались на явно недостаточное освещение, в то время как в группе считавших, что есть дисбаланс между состоянием здоровья и выполняемой работы – 50,0 % ($\chi^2 = 25,8, p < 0,05$). Как и другие вредные производственные факторы, оценка шума была связана с самооценкой здоровья: среди считавших себя достаточно здоровыми для выполнения работы в условиях повышенного уровня шума говорили 27,3 %, и почти втрое больше (78,9 %) в группе, считавшей работу непосильной для здоровья ($\chi^2 = 34,4, p < 0,05$). Те, кто считал, что их состояние здоровья ухудшилось за последний год (41,4 %), достоверно чаще указывали на резкие колебания температуры (20,5 %) ($\chi^2 = 20,7, p < 0,05$).

С помощью факторного анализа из всего комплекса данных (корреляционная матрица из 142 переменных), включавших объективные сведения о заболеваемости (по данным ЗВУТ, обращаемости за медицинской помощью и проведенных медицинских осмотрах), вредные производственные факторы, а также субъективные (условия труда и быта, самооценка состояния здоровья) удалось выделить три обособленные подгруппы, описывающие 87,9 % от всей наблюдаемой дисперсии.

В первую подгруппу (охватывающую 34,4 % совокупной дисперсии) вошли данные субъективной оценки (доход на члена семьи, соблюдение режима питания и т.д.) и данные объективного исследования состояния здоровья в коллективе (вариабельность АД, сердечного ритма, функциональные резервы органов дыхания, обращаемости за медицинской помощью). Была обнаружена тесная взаимосвязь факторов, характеризующих оценку степени удовлетворенности отношений в коллективе, материального вознаграждения труда и удовольствия от выполняемой работы с самооценкой соответствия работы здоровью, объективными показателями состояния здоровья.

Вторая подгруппа (объясняющая 27,9 % совокупной дисперсии) включала в себя субъективные оценки условий труда (шум, загазованность, запыленность, оценка температурного режима), субъективного состояния здоровья (частота обращений к врачу, число дней нетрудоспособности, динамика состояния здоровья за последний год, жалобы по ряду органов и систем) и части характеристик образа жизни (ча-

стоты стрессовых ситуаций, оценки полноценности питания, количества детей в семье).

Третья подгруппа (объясняющая 25,6 % совокупной дисперсии), напротив, содержала объективные характеристики: оценки состояния здоровья (оценку функциональных резервов сердечной мышцы и артериального давления, показатели заболеваемости с ВУТ) и вредных производственных факторов (наличие производственного шума, сварочного аэрозоля, общего охлаждения, ионизирующего излучения).

Проведенный поиск и анализ взаимосвязи объективных характеристик здоровья (заболеваемости, функционального напряжения основных систем организма) с особенностями труда и отдыха работающих позволили выявить факторы, влияющие на состояние здоровья персонала, поддающиеся корректировке не только медицинскими средствами. Так, до 35 % заболеваемости и трудовпотерь возможно предотвратить организацией труда в стенах предприятия (нормализацией отношений в коллективе, материального вознаграждения труда и формированием установок на важность и необходимость выполняемой работы). В то же время большая часть (53,5 %) факторов, связанных со здоровьем, слабо поддается корректировке, так как обусловлена либо особенностями технологического процесса, либо особенностями образа жизни работающих.

На основании результатов факторного анализа из всего массива изучаемых параметров, влияющих на состояние здоровья судоремонтников, было отобрано 34 переменных. На их основе проводили формирование групп риска утраты здоровья. Автоматизировать вычислительный процесс позволила разработанная программа «Автоматизированная оценка риска утраты здоровья у работающих в судостроении» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610270, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 11.1.2009).

Вся совокупность обследованных была разделена на группы: часто и длительно болеющих (ЧДБ) – 72 (12,5 %) и группу условно здоровых 505 (87,5 %) человек. Задача формирования этих групп была решена путем последовательного анализа по методу А. Вальда (A. Wald) в модификации Е.В. Гублера (1990). Заполненная анкета представляла собой ответы на 34 вопроса, включавшие сведения об образе жизни, характере трудовой деятельности, стаже, возрасте, поле, функционального напряжения сердечно-сосудистой системы. Идея последовательного анализа А. Вальда заключается в том, что на основе отношений вероятности встречаемости ответов каждого из респондентов можно отнести в одну или в другую группу (группу ЧДБ или «оптимального риска»).

Таким образом полученное решающее правило позволяет не только корректно соотнести каждого обследованного в одну из групп: «оптимальный риск», «группа ЧДБ» с возможной ошибкой гиподиагностики < 5 % и гипердиагностики < 10 %, но определить точки соприкосновения между состоянием здоровья, условиями труда и качеством жизни работников судостроительной отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гублер Е.В. Информатика в патологии, клинической медицине и педиатрии. – Л.: Медицина, 1990. – 176 с.
2. Максимова Т.М. Современное состояние, тенденции и перспективы оценки здоровья населения. – М.: ПЕРСЭ, 2002. – 192 с.
3. Носкин Л.А., Пивоваров В.В., Хомич М.М. и др. Полисистемная оценка состояния саногенеза работников предприятия ядерно-топливного цикла. Анализ функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной и психомоторной систем // Радиационная биология. Радиоз экология. – 2004. – Т. 44, № 3. – С. 269–277.
4. Русинова Н.Л., Браун Д.В. Социально-статусные группы: различия в субъективном здоровье // Петербургская социология. – 1997. – № 1. – С. 53–56.

Сведения об авторах

Иванченко Александр Викторович – доктор медицинских наук, профессор, директор ФГУП НИИ ПММ (e-mail: niipmm@fmbamail.ru)

Саенко Светлана Александровна – кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией № 22 ФГУП НИИ ПММ (e-mail: megalicht@yandex.ru)

Дохов Михаил Александрович – научный сотрудник лаборатории № 22 ФГУП НИИ ПММ (e-mail: mad20@mail.ru)

Баулин Сергей Александрович – заместитель начальника ЦМСЧ № 120 по поликлинической работе

Я.А. Корнеева¹, Н.И. Дубинина¹, Н.Н. Симонова², Г.Н. Дегтева¹, Д.М. Федотов¹**РИСКИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВАХТОВЫХ РАБОТНИКОВ
В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**¹ ГБОУ ВПО Северный государственный медицинский университет Минздрава РФ (Архангельск)² ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова», (Архангельск)

Климато-географические, производственные и социально-бытовые факторы предъявляют к организму вахтового работника требования, превышающие его резервы, что исключает возможность полной адаптации организма к этим условиям и обуславливает наличие профессиональных рисков для здоровья. В экстремальных условиях вахтового труда на Крайнем Севере необходимо проводить оценку не только профессиональных рисков, но и рисков для здоровья и психологических рисков. Оценка рисков для здоровья работников предполагают более широкий перечень критериев и индикаторов, что повышает возможность своевременной разработки и внедрения профилактических мероприятий. Оценка психологических рисков в профессиональной деятельности позволит разрабатывать технологии и проводить мероприятия по управлению, как психологических рисков, так и рисков для здоровья.

Ключевые слова: вахтовый труд, профессиональные риски, риски для здоровья, психологические риски

RISKS OF SHIFT WORKERS IN PROFESSIONAL ACTIVITY IN FAR NORTHYa.A. Korneyeva¹, N.I. Dubinina¹, N.N. Simonova², G.N. Degteva¹, D.M. Fedotov¹¹ Northern State Medical University, Arkhangelsk² Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk

Climatic, geographical, industrial and welfare factors make on the body of shift worker claims exceeding its reserves, which excludes the possibility of complete adaptation to these conditions and leads to the existence of occupational health hazards. In extreme conditions, shift work in the Far North would be assessed not only occupational risks, but also the risks to the health and psychological risks. Assessment of the risks to health workers suggests a wide range of criteria and indicators, which improves the timely development and implementation of preventive measures. Psychological assessment of risks in a professional activity would develop technology and conduct management activities, as moral hazard and risks to health.

Key words: shift work, occupational risks, health risks, psychological risks

ВВЕДЕНИЕ

Одним из приоритетных проектов нефтегазодобывающих компаний на сегодня является создание новых нефтегазодобывающих районов на Арктическом шельфе, что является началом масштабного комплексного освоения Крайнего Севера.

Районы Крайнего Севера характеризуются экстремальными климатическими и производственными условиями, отсутствием инфраструктуры и протяженными расстояниями для транспортировки продукции, доставки персонала и оборудования к рабочему месту. В этих экстремальных условиях применяется вахтовый метод труда. Климато-географические, производственные и социально-бытовые факторы предъявляют к организму вахтового работника требования, превышающие его резервы, что исключает возможность полной адаптации организма к этим условиям и обуславливает наличие профессиональных рисков для здоровья.

Понятие «профессиональные риски» объединяет в себе негативное воздействие окружающей среды и условий профессиональной деятельности, а также вероятностный характер негативной реакции организма и психики. Риск – вероятность неблагоприятной реакции, но это лишь вероятность, которая может стать реальностью, если негативное воздействие по уровню превысит адаптивные возмож-

ности человека и возможности защитных средств трудового поста.

Профессиональные риски. В настоящее время в рамках медицинского обеспечения вахтового персонала на предприятиях проводится оценка профессиональных рисков работников. Профессиональный риск – это вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти, связанная с исполнением обязанностей по трудовому договору (контракту) и в иных установленных законом случаях [15].

Критериями профессионального риска являются повреждение (утраты) здоровья или смерть.

Согласно ГОСТ Р 12.0.010-2009 в общем случае показатели ущерба отражают:

- ухудшение состояния здоровья работника и (или) его потомства;
- нарушение функционального состояния организма;
- сокращение предстоящей продолжительности жизни;
- нарушение психосоциального благополучия (удовлетворенности работой, семьей, доходами и здоровьем) [7].

Как показано в таблице 1, критериями профессиональных рисков являются стойкие и/или необратимые нарушения здоровья работников, которые возникают под влиянием производственных факто-

Критерии профессиональных рисков

Нормативная документация, закрепляющая критерии	Критерии профессиональных рисков
ФЗ № 125-ФЗ от 24.07.1998 «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»	1. Несчастный случай на производстве
	2. Производственный травматизм
	3. Профессиональное заболевание
	4. Временная утрата трудоспособности
	5. Стойкая утрата трудоспособности – инвалидизация
	6. Смертность
Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки.	1. Профессиональные заболевания 2. Потеря профессиональной трудоспособности 3. Инфекционные заболевания 4. Травмы. 5. Несчастные случаи на производстве

ров. Выявление и оценка рисков направлены, прежде всего, на профилактику развития патологических состояний, потерю здоровья и трудоспособности персонала. Оценка профессиональных рисков не позволяет в полной мере достичь этой цели, т.к. их критерии единичны и представляют собой небольшой процент от всех потерь здоровья работниками.

Так, в структуре заболеваемости вахтовых работников, по данным Е.Б. Ершова, травмы находятся на 12 месте [2]. Аналогичные результаты получены в исследованиях А.П. Кривошекова [6].

По данным В.Л. Спиридонова, уровень профессиональной заболеваемости работников нефтедобывающих предприятий в среднем за шесть лет (2003–2008 гг.) составил 0,7 на 10000 работающих. Профессиональные заболевания зарегистрированы при стаже работы от 12 до 28 лет, более 92,0 % случаев выявлено при стаже 14 лет [13].

Риски для здоровья. При работе вахтовым методом работники подвержены влиянию климато-географических, производственных и социально-бытовых факторов в течение всего вахтового периода (как во время работы, так и на отдыхе в вахтовом поселке), в связи с тем, что работа предполагает значительную удаленность от места постоянного проживания. Поэтому четко отделить влияние только производственных факторов на здоровье работников не возможно. В экстремальных условиях жизнедеятельности необходимо проводить оценку рисков для здоровья работников, которые отражают воздействия факторов среды обитания в целом на здоровье населения. Согласно Р 2.1.10.1920-04, риск для здоровья - вероятность развития угрозы жизни или здоровью человека либо угрозы жизни или здоровью будущих поколений, обусловленная воздействием факторов среды обитания [8]. Критерии риска для здоровья включают более широкий перечень по сравнению с профессиональными рисками: 1) показатели состояния здоровья по данным статистики; 2) показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ); 3) показатели уровня травматизма, утраты профессиональной трудоспособности, инвалидизации; 4) показатели смертно-

сти и др. Оценка рисков для здоровья работников позволит определить первичные индикаторы потери трудоспособности и развития заболеваний, которые могут переходить в стойкие нарушения и профессиональные заболевания.

По результатам периодических медицинских осмотров и обращаемости за медицинской помощью наиболее часто диагностируемыми являются заболевания сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, костно-мышечной, эндокринной, мочеполовой систем, глаз и его придатков [2].

По данным общей заболеваемости, на первом месте находятся заболевания органов дыхания, на втором и третьем месте – болезни системы кровообращения и костно-мышечной системы, на 4-м месте – органов пищеварения, на 7–8-м местах – глаз и эндокринной системы (табл. 2). Оценка рисков для здоровья вахтовых работников позволяет своевременно разрабатывать профилактические мероприятия и предотвращать развитие профессиональных рисков.

Психологические риски. На вахтовых работников воздействует также целый ряд социально-бытовых факторов: групповая изоляция; вынужденный характер взаимодействия не только во время производственной деятельности, но и на отдыхе; длительная разлука с близкими и родственниками; ограничение в свободе выбора круга общения; ограничение в свободе передвижения; интеграция формальной и неформальной структуры вахтовой бригады, обусловленная теснотой контактов, относительной изолированностью от других групп; публичность (невозможность уединения); информационная истощаемость; согласованность действий во время выполнения производственных заданий; совместимость при общении во вне рабочее время; сужение зоны личностного пространства. Все эти факторы способствуют развитию особых – психологических рисков в профессиональной деятельности вахтовых работников.

Психологический риск в профессиональной деятельности – это вероятность возникновения профессиональных личностных деструкций и формирования неблагоприятных функциональных

Таблица 2

Структура заболеваемости вахтовых работников нефтедобывающих предприятий за 2002–2006 гг.

Заболевания	Доля в структуре по данным медицинских осмотров, %	Ранг по данным медицинских осмотров
Болезни глаз H00-H59	27,0	1
Болезни системы кровообращения, I00-I99	20,6	2
Болезни костно-мышечной системы M00-M99	10,0	3
Болезни органов пищеварения K00-K99	9,2	4
Болезни мочеполовой системы N00-N99	8,9	5
Болезни эндокринной системы E00-E89	6,0	6
Болезни органов дыхания J00-J98	3,1	7
Новообразования C00-D48	2,9	8
Болезни уха H60-H95	2,1	8
Болезни нервной системы G00-G98	1,7	9
Болезни кожи и подкожной клетчатки L00-L98	1,5	10
Психические расстройства F00-F99	1,2	11
Травмы, отравления S00-T98	0,7	12

состояний работников при выполнении трудовых функций из-за длительного воздействия негативных социально-бытовых и производственных факторов при недостаточном личностном и средовом ресурсе [4, 5].

Для полноценной качественной оценки психологических рисков в профессиональной деятельности необходимо разработать критерии и их индикаторы. Обобщение результатов психологических исследований, посвященных проблеме влияния негативных факторов вахтового труда на психологическое состояние и личность специалистов [1, 10, 12, 13, 15, 16], позволяет объединить эти данные и построить на их основе следующую классификацию критериев и индикаторов психологических рисков (табл. 3).

Для преодоления негативных климатогеографических, производственных и социально-бытовых факторов среды и снижения психологических рисков в профессиональной деятельности необходимо развитие личностного и средового ресурсов.

Личностный ресурс – это совокупность внутренних средств, которыми обладает и которые использует субъект для обеспечения эффективной деятельности и поддержания оптимального функционального состояния в процессе адаптации. Личностный ресурс вахтовых работников охарактеризован на основе концепции индивидуального стиля деятельности Е.А. Климова [3] и предполагает два компонента: «ядро» и «пристройку к ядру». «Ядро» включает формально-динамические свойства работников (подвижность – инертность нервных процессов; накопление – расходование ресурсов; и т.п.); «пристройка к ядру» – психологические качества, способствующие эффективному выполнению данной деятельности, базирующиеся на свойствах «ядра» или же компенсирующие их.

К ядру личностного ресурса вахтовых работников относятся:

- уровень функциональных состояний,
- наличие / отсутствие акцентуации характера,
- внешний / внутренний локус контроля,
- виды и количество регуляторных процессов,
- уровень саморегуляции,
- стаж вахтового труда,
- терминальные ценности работников.

Средовой ресурс – это совокупность внешних средств, которыми обладает и которые использует субъект для обеспечения эффективной деятельности и поддержания оптимального функционального состояния в процессе адаптации.

Характеристиками средового ресурса вахтовых работников являются:

- степень изоляции,
- организация и условия труда,
- возможность выезда во время вахты,
- наличие свободной телефонной связи,
- наличие других средств коммуникации,
- количество проживающих совместно человек,
- подбор профессиональных групп по совместимости,
- работа на открытом воздухе,
- свобода перемещения в течение смены и во время отдыха,
- наличие комнат психологической разгрузки,
- наличие спектра проведения досуга на вахте,
- возможность повышения квалификации,
- возможность карьерного роста,
- доступное медицинское обеспечение,
- наличие психологической помощи на вахте.

Технология описания личностного и средового ресурса основана на дифференциальном анализе профессиональной деятельности вахтовых работников, предложенного Н.Н. Симоновой и представлена в таблице 4.

Благодаря полученной информации были сформулированы идентификаторы психологических рисков с учетом всех трех координат.

Таблица 3

Критерии и индикаторы психологических рисков в профессиональной деятельности работников вахтовых форм труда

№	Группа критериев психологических рисков в профессиональной деятельности	Критерии психологических рисков в профессиональной деятельности	Индикаторы
1	Риски формирования неблагоприятных функциональных состояний	Психологическая напряженность	Сниженный фон настроения
			Контроль за поведением возможен не в полной мере
			Изменение поведения в сложной оперативной обстановке
			Напряженность в межличностных отношениях
			Разделение коллектива на микрогруппы
			Принятие лидерства неформальным руководителем
		Дистресс, патологический стресс – состояние, негативно воздействующее на функциональные состояния человека Утомление Профессиональное выгорание	Нарушение ритмов сна и бодрствования
			Снижение физической работоспособности в экстремальных условиях
			Снижение умственной работоспособности в экстремальных условиях
			Устойчивое снижение фона настроения
			Характеристики контроля поведения
			Эмоциональная неуравновешенность
			Замкнутость, стремление уйти внутрь себя
			Употребление алкоголя
2	Риск возникновения профессиональных деструкций	Профессиональное отчуждение; снижение мотивации достижения профессиональных успехов; выученная беспомощность	Характеристики контроля поведения
			Снижение трудовой дисциплины
			Нарушение рабочих правил и инструкций
			Отношение к служебным обязанностям
			Снижение стремления к совершенствованию профессиональной подготовки
			Отношения с руководством
		Профессиональная некомпетентность и консервация профессионального опыта	Отношения с коллективом
			Ошибки в работе
			Срывы в работе
			Поведение в сложной оперативной обстановке
			Скорость усвоения профессиональных навыков
		Профессиональные деформации	- Повышенная интровертированность; - рационалистичность; - устойчиво высокий самоконтроль; - устойчиво низкий уровень притязаний
			Высокая интеллектуальная эмоциональность (т.е. высокая чувствительность к расхождениям между ожидаемым и реальным результатом умственной работы, сильное беспокойство по поводу работы, связанной с умственным напряжением).
		Профессионально обусловленные акцентуации	

Таблица 4

Технология описания средового и личностного ресурса

Дифференциальный анализ профессиональной деятельности вахтовых работников	Негативное воздействие среды	Средовой ресурс	Личностный ресурс
Характеристики эргатической системы общие для вахтового труда	Общие факторы для всех вахтовых профессий	Средовой ресурс для всех вахтовых работников	Ядро
Характеристики эргатической системы общие для производств	Общие факторы для конкретного вида производства	Средовой ресурс для вахтовых работников определенного производства	Пристройка к ядру
Характеристики эргатической системы общие для группы профессий	Общие факторы для группы профессий внутри производства	Средовой ресурс для вахтовых работников группы профессий	
Характеристики эргатической системы для конкретного трудового поста	Факторы для конкретного трудового поста	Средовой ресурс для конкретного вахтового работника	

Качественная оценка психологического риска в профессиональной деятельности должна опираться на систему следующих оценочных показателей риска:

По вкладу личностного ресурса:

1. Оценка личностных качеств по шкалам:
 - 1.1. достаточный/недостаточный ресурс;
 - 1.2. компоненты личностного ресурса.
2. Оценка мотивационной составляющей:
 - 2.1. высокая/низкая;
 - 2.2. тип мотивации.
3. Оценка уровня регуляции:
 - 3.1. интернальный/экстернальный;
 - 3.2. тип саморегуляции
 - 3.3. регуляторные процессы.

По вкладу средового ресурса:

4. Характеристики трудового поста по Е.А. Климову
 - 4.1. Организация и условия труда.
 - 4.2. Организация и условия отдыха на вахте.
 - 4.3. Организация и условия отдыха в межвахтовый период.

По интенсивности и характеру негативных воздействий:

5. Климато-географические факторы.
6. Производственные факторы.
7. Социально-бытовые факторы.

Выделение трех показателей (личностного, средового ресурсов и негативных воздействий среды) для качественной оценки психологического риска в профессиональной деятельности позволяет рассматривать психологический риск в пространстве трех координат как вероятность взаимодействия трех факторов. Эти координаты задают некие точки, которые будут отличаться качественными характеристиками, то есть каждая точка будет представлять собой риск.

Точка риска – это его идентификатор, характеризующийся местоположением объекта (риска) в пространстве вероятностей развития событий, осями координат которого являются:

1. Негативные факторы (ограничения).
2. Средовой ресурс.
3. Личностный ресурс.

С введением понятия «точка риска» управление рисками (следует обратить внимание, что это управление рисками вообще, а не только психологическими рисками) можно представить как воздействие на эту точку риска с целью изменения ее координат в сторону снижения вероятности риска.

Координаты точек риска нами определены на основе подхода к описанию и классификации профессий, а также концепции индивидуального стиля деятельности Е.А. Климова [3] и дифференциального анализа профессиональной деятельности Н.Н. Симоновой. Оценка ресурсов (средового и личностного), а также негативных воздействий среды в структуре информационного обеспечения адаптационных стратегий работников того или иного производства начинается с описания характеристик, влияющих на профессиональную деятельность всех работников отрасли (производства) и последующего их описания. В данной работе описаны две группы факторов: 1) климато-географические (условия Крайнего Севера) и 2) производственно-бытовые факторы – специфика

вахтовой организации труда – эти группы факторов оказывают влияние на работников, причем это влияние носит преимущественно негативный характер, который относится к первой детерминанте.

ВЫВОДЫ

1. В экстремальных условиях вахтового труда на Крайнем Севере необходимо проводить оценку не только профессиональных рисков, но и рисков для здоровья и психологических рисков.

2. Оценка рисков для здоровья работников предполагают более широкий перечень критериев и индикаторов, что повышает возможность своевременной разработки и внедрения профилактических мероприятий.

3. Психологический риск в профессиональной деятельности – это вероятность возникновения профессиональных личностных деструкций и формирования неблагоприятных функциональных состояний работников при выполнении трудовых функций из-за длительного воздействия негативных социально-бытовых и производственных факторов при недостаточном личностном и средовом ресурсе. Оценка психологических рисков в профессиональной деятельности позволит разрабатывать технологии и проводить мероприятия по управлению как психологическими рисками, так и рисками для здоровья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаранина О.А. Особенности организации времени жизни специалистов, работающих в режиме сменного графика: автореф. дисс. ... канд. псих. наук. – М., 2006. – 28 с.
2. Ершов Е.В., Бабенко А.И., Понич Е.С., Хаснулин В.И. Система мониторинга состояния здоровья работников газодобывающего предприятия на Крайнем Севере // Бюлл. СО РАМН. – 2008. – № 2. (131). – С. 60–65.
3. Климов Е.А. Индивидуальный стиль деятельности. Психология индивидуальных различий. Тексты / под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. – М.: Изд-во МГУ, 1982.
4. Корнеева Я.А. Адаптационные стратегии в профессиональной деятельности работающих вахтовым методом на Крайнем Севере: автореф. дис. ... канд. псих. наук. – М., 2012. – 30 с.
5. Корнеева Я.А., Дубинина Н.И., Дегтева Г.Н. Особенности проведения предварительных и периодических медицинских осмотров персонала в условиях работы вахтовым методом на Арктическом шельфе // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 5 (87). – С. 127–130.
6. Кривошеков А.П. Роль факторов риска и их комплексов в возникновении заболеваний с временной утратой трудоспособности // Медицинская наука и образование Урала. Тюмень. – № 4. – 2008. – С. 84–85.
7. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков» // утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. N 680-ст.

8. Р 2.1.10.1920-04 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М., 2004.

9. Р 2.2.1766-03 Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. – М., 2004.

10. Силин А.Н., Маслаков Н.А. Вахтовый метод на Тюменском Севере: двадцать лет спустя. – Тюмень: Вектор Бук, 2004. – 172 с.

11. Симонова Н.Н. Психологический анализ профессиональной деятельности специалистов нефтегазодобывающего комплекса (на примере вахтового труда в условиях Крайнего Севера): автореферат дисс. ... докт. псих. наук. – М., 2011. – 43 с.

12. Симонова Н.Н. Социально-психологические аспекты вахтового труда на Севере // Вестник уни-

верситета (Государственный университет управления). – М.: ГУУ, 2010. – № 23. – С. 95–99.

13. Спиридонов В.Л. Научно-методическое обоснование современной системы медико-профилактического обеспечения работников нефтегазодобывающих предприятий: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2009. – 24 с.

14. ФЗ № 125-ФЗ, от 24.07.1998 «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

15. Харитонов А.Н. Социальные проблемы экспедиционно-вахтовой системы деятельности предприятий топливно-энергетического комплекса Севера: автореф. дис. ... канд. соц. наук. – Уфа, 2001. – 29 с.

16. Sutherland V.J., Cooper C.L. Stress in the offshore oil and gas exploration and production industries – An organizational approach to stress-control // Stress Medicine. – 1996. – Vol. 12. – P. 27–34.

Сведения об авторах

Корнеева Яна Александровна – научный сотрудник НИИ Арктической медицины СГМУ (163016, г. Архангельск, ул. Октябрьская, д. 20, кв. 73; e-mail: amazonkca@mail.ru)

Симонова Наталья Николаевна – доктор психологических наук, доцент, заведующий кафедрой психологии С(А)ФУ (163002, г. Архангельск, ул. Урицкого, 56, кв. 32; e-mail: n23117@mail.ru)

Дегтева Галина Николаевна – доктор медицинских наук, профессор, директор НИИ Арктической медицины СГМУ (163000, г. Архангельск, ул. Тимме, д. 27, кв. 3; e-mail: polarmed@nsmu.ru)

Дубинина Надежда Игоревна – научный сотрудник НИИ Арктической медицины СГМУ (163002, г. Архангельск, ул. Смольный буян, д. 14, корп. 1, кв. 16; e-mail: nadezadubinina@yandex.ru)

Федотов Денис Михайлович – научный сотрудник НИИ Арктической медицины СГМУ (163000, г. Архангельск, ул. Воскресенская, д. 101, кв. 42; e-mail: doctorpro@yandex.ru)

Г.В. Куренкова, Е.П. Лемешевская

**ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ,
ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ТОННЕЛИ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ****ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации (Иркутск)**

Представлен анализ результатов углубленных медицинских осмотров работников, обслуживающих Байкальский и Северо-Муйский тоннели Восточно-Сибирской железной дороги. Здоровье изученных коллективов оценено как неудовлетворительное, что, вероятно, связано с воздействием комплекса неблагоприятных производственных факторов: высоких влажности и подвижности воздуха, низких положительных температур воздуха, отсутствием естественного освещения, повышенными уровнями шума и вибрации, химическими веществами, пылью, тяжестью трудового процесса, гипогеомагнитным полем, радоном. Количество практически здоровых лиц незначительно. В структуре накопленной заболеваемости у работников двух тоннелей значимых различий не установлено. В обеих группах зарегистрированы болезни органов дыхания с преобладанием хронических бронхитов, некоторые инфекционные и паразитарные болезни представленные, в основном, микозами ногтей и стоп и болезни глаза (более половины случаев – нарушения рефракции и аккомодации). Показано, что большее число случаев заболеваний органов дыхания в группе работников Северо-Муйского тоннеля обусловлены более высокой (в 2,5 раза) объемной активностью радона в воздухе рабочей зоны, а также наличием участков с высоким (более 2) коэффициентом ослабления геомагнитного поля. Неполноценный световой климат может явиться причиной изменения не только функционального состояния отдельных органов и систем, но и неблагоприятно сказывается на зрительном анализаторе. Наличие дренажных вод и влажности воздуха способствуют распространению грибковых заболеваний кожи и ее придатков. В сохранении здоровья работников, обслуживающих железнодорожные тоннели, необходимо делать акцент на регулярных медицинских обследованиях с целью раннего выявления, лечения и предупреждения развития заболеваний, а также на индивидуальное и групповое оздоровление работников, находящихся под воздействием неблагоприятных для здоровья производственных факторов. Обоснованы основные профилактические направления сохранения здоровья работников железнодорожных тоннелей с помощью индивидуальных санитарно-гигиенических и медико-профилактических мер, отказа от вредных привычек, рационализации питания, поддержания физиологической антиоксидантной системы и иммунобиологических реакций организма.

Ключевые слова: железнодорожные тоннели, условия труда, углубленные медицинские осмотры, профилактика

**PRESERVATION OF HEALTH PROBLEMS IN WORKERS SERVICING RAILWAY TUNNELS
OF EASTERN SIBERIA**

G.V. Kurenkova, E.P. Lemeshevskaya

Irkutsk State Medical University, Irkutsk

The analysis of the results of medical examinations of workers in Baikal and North-Muya Tunnels East-Siberian Railway. Health studied groups rated as unsatisfactory, which is associated with an the influence of unfavorable factors of production complex: high humidity and air mobility, low positive air temperatures, the lack of natural light, noise and vibration, chemicals, dust, severity of the labor process, hypogeomagnetic field, radon. The number of healthy individuals is insignificant. It is established that the structure of the accumulated incidence among workers of two tunnels significant differences were found. In both groups, registered respiratory disease with prevalence of chronic bronchitis, infectious and parasitic diseases represented mainly fungal infections of nails and feet, and diseases of the eye (more than half of the cases - violation of refraction and accommodation). It is shown that a greater number of cases of respiratory disease in a group of workers of the North Muya tunnel due to the higher (2.5 times) volume activity of radon in the air of the working area, and the availability of sites with high (greater than 2) attenuation geo-magnetic field. Defective light climate can cause changes not only in the functional condition of individual organs and systems, but also adversely affects the visual analyzer. The presence of drainage water and humidity favor the spread of fungal diseases of the skin and its appendages. In the preservation of health workers serving the railway tunnels, it is necessary to focus on the regular medical examinations for early detection, treatment, and prevention of diseases, as well as individual and group recreation workers who are exposed to adverse health effects of production factors. Substantiated basic preventative health maintenance workers of railway tunnels through individual sanitation and health preventive measures, avoiding harmful habits, rationalization of supply, the maintenance of the physiological antioxidant and immune-system reactions.

Key words: railway tunnels, working conditions, medical examinations, prevention

Вопросы охраны и укрепления здоровья работающего населения – одна из важнейших проблем медицины труда и здравоохранения. Центральное место в обширной системе лечебно-профилактических мероприятий занимает профилактика профессиональной и производственно-обусловленной патологии, структура и уровни которой находятся в

прямой зависимости от вредных и неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса. Следует учесть, что вредные факторы труда не только могут являться причиной формирования профессиональных заболеваний, но и могут быть патогенетическим механизмом развития и прогрессирования общих заболеваний, не относящихся к

категории профессиональных. В современных условиях отмечаются значительное утяжеление первично выявленной патологии, преобладание выраженных, тяжелых форм хронических заболеваний, требующих длительного пребывания на больничном листе [9].

По данным Росстата, в 2011 г. каждый третий работник основных отраслей, в том числе на транспорте, трудился в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям. Одним из существенных факторов, определяющих состояние здоровья работающих на объектах обслуживания железнодорожного транспорта, является состояние производственной среды [8].

Эксплуатационная деятельность железнодорожного транспорта в сложных геологических и климатических условиях Восточной Сибири невозможна без тоннелей. Поддержание железнодорожных тоннелей в рабочем состоянии является сложной задачей в связи с технологическими особенностями обслуживания железной дороги, местом расположения (высокого горье, суровый климат), высоким износом сооружений. При гигиенической оценке условий труда работников, обслуживающих железнодорожные тоннели, выявлен комплекс неблагоприятных производственных факторов: высокие влажность и подвижность воздуха, низкие положительные температуры воздуха, отсутствие естественного освещения, повышенные уровни шума и вибрации, химические вещества, пыль, тяжесть трудового процесса, гипогеомагнитное поле. Особую гигиеническую настороженность вызывает наличие радона в зоне дыхания работников Байкальского и Северо-Муйского тоннелей. Перечисленные вредные факторы способны оказывать отрицательное воздействие на организм работающих.

Обширная отечественная и зарубежная литература в основном посвящена вопросам гигиены труда и состояния здоровья лиц, работающих в подземных условиях угольной и горнодобывающей промышленности. Реже встречаются исследования, проведенные в тоннелях метрополитена [11, 13]. Имеются единичные работы по изучению состояния здоровья работников, обслуживающих Северо-Муйский тоннель: были изучены биохимические показатели крови [4], дана оценка состояния костной ткани [3], нами проведен углубленный анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности [5]. Исследования состояния здоровья работников Байкальского тоннеля ранее не проводились. Указанное обусловило актуальность настоящего исследования.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить состояние здоровья работников, обслуживающих железнодорожные тоннели, по результатам углубленных медицинских осмотров для разработки профилактических мероприятий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ углубленных медицинских осмотров за 2 года (2010–2011 гг.) работников, обслуживающих Байкальский (80 чел.) и Северо-Муйский (51 чел.) тоннели Восточно-Сибирской железной дороги. Математико-статистическую обработку данных

проводили с использованием прикладного пакета программ Microsoft Excel. Информационной основой исследований явились компьютерные базы данных, созданные авторами. Статистическая обработка результатов включала определение средних показателей, среднего квадратичного отклонения, ошибки репрезентативности. Ошибка (m) для показателя выявленных случаев заболеваний рассчитывалась по формуле (1):

$$m = 10 \times \sqrt{C/n} \quad (1),$$

где C – число выявленных нозологических форм, n – число обследованных;

для показателя лиц имевших заболевания – по формуле (2):

$$m = \sqrt{P \times q/n} \quad (2),$$

где P – показатель частоты лиц имевших заболевания.

Для попарного сравнения количественных показателей с целью установления достоверности использовали критерий Стьюдента-Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$ [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам, проведенных нами ранее гигиенических исследований в Байкальском (БТ) и Северо-Муйском (СМТ) тоннелях, установлено, что работники, осуществляя деятельность в условиях отсутствия естественного освещения, подвергаются воздействию шума (БТ – $84,6 \pm 1,4$ дБА, СМТ – $85,2 \pm 1,3$ дБА), вибрации локальной (БТ – $132,7 \pm 0,9$ дБ, СМТ – $132,7 \pm 0,3$ дБ), общей (БТ – $114,3 \pm 1,2$ дБ, СМТ – $112,7 \pm 0,9$ дБ), пыли (БТ – $9,4 \pm 0,4$ мг/м³, СМТ – $11,1 \pm 0,9$ мг/м³), низких положительных температур в холодный и теплый периоды года (БТ – $6,2 \pm 0,40$ °С, СМТ – $8,5 \pm 0,42$ °С), высоких относительной влажности (БТ – $75,6 \pm 1,85$ %, СМТ – $80,2 \pm 0,88$ %), скорости движения воздуха (БТ – $0,73 \pm 0,142$ м/с, СМТ – $1,03 \pm 0,096$ м/с), тяжести трудового процесса. Различия параметров производственной среды проявляются наличием в СМТ гипогеомагнитного поля (ослабление до 3,2 раза) и высоких значений эквивалентной равновесной объемной активности радона (до 13300 Бк/м³), в БТ – отсутствием ослабления геомагнитного поля и более низких значений эквивалентной равновесной объемной активности радона (до 5650 Бк/м³).

Распределение обследованных лиц по стажевым группам показало, что основную долю работников БТ составили лица, имеющие стаж в подземных условиях от 5 до 9 лет – 35,0 % (до 5 лет – 25,0 %, 10–14 лет – 17,5 %, свыше 15 лет – 22,5 %). Среди работников СМТ основную долю также составили лица со стажем работы от 5 до 9 лет – 43,1 % (до 5 лет – 19,6 %, 10–14 лет – 11,8 %, свыше 15 лет – 25,5 %). Средний стаж во вредных условиях труда работников БТ составил $9,4 \pm 0,07$, работников СМТ – $10,5 \pm 0,14$ года. Наиболее многочисленная возрастная группа среди работников БТ – 30 % – от 30 до 39 лет (20–29 лет – 16,3 %, 40–49 лет – 26,2 %, 50 лет и более – 27,5 %), среди работников СМТ – 31,4 % – от 40 до 49 лет (20–29 лет – 13,7 %, 30–39 лет – 25,5 %, 50 лет и более – 29,4 %).

Проведенный анализ результатов углубленных медицинских осмотров позволил установить, что количество практически здоровых лиц в БТ и СМТ незначительно (табл. 1). Количество лиц, имевших 3 и более заболеваний, как в группе БТ, так и в группе СМТ, статистически значимо отличалось от количества практически здоровых и лиц, имевших менее трех заболеваний. Достоверных различий по указанным показателям между работниками БТ и СМТ не выявлено.

В структуре заболеваний, выявленных у работников БТ, преобладали болезни глаза и его придаточного аппарата – 20 %, что составило $51,3 \pm 8,0$ случая на 100 осмотренных (табл. 2). Наибольший удельный вес в этом классе заболеваний имели нарушения рефракции и аккомодации (56 %), а также болезни сосудистой оболочки и сетчатки (24 %). Второе место – 16 % – принадлежало классу некоторых инфекционных и паразитарных болезней ($41,3 \pm 7,2$ случая на 100 осмотренных), представленных, в основном, микозами ногтей и стоп (61 %). На третьем месте – 12 % – болезни органов дыхания ($30,0 \pm 6,1$ случая на 100 осмотренных) с преобладанием хронических бронхитов (50 %).

У работников, обслуживающих СМТ, структура накопленной заболеваемости по классам и нозологическим формам идентична. Вместе с тем, болезни органов дыхания составили 23 % (встречаемость в 1,9 раза чаще, чем в БТ), некоторые инфекционные и паразитарные болезни и болезни глаза и его придаточного аппарата – по 18 %.

Следует отметить статистически значимые различия ($p < 0,05$) в уровнях болезней органов дыхания. Установленные факты согласуются с данными, приводимыми рядом авторов [10, 14, 15] о влиянии радона и дочерних продуктов его распада на нарушения обменных процессов и повышение частоты заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистой, мочеполовой систем. Основная часть радона поглощается и выделяется из организма через органы дыхания. Продукты распада радона оседают в легочной ткани, и высокие концентрации радиоактивных элементов могут вызвать повреждение ткани легкого. Надо полагать, при наличии сходных параметров производственной среды в двух тоннелях, большее число случаев заболеваний органов дыхания в группе работников СМТ обусловлены более высокой (в 2,5

Таблица 1
Результаты углубленных медицинских осмотров работников Байкальского и Северо-Муйского тоннелей за 2010–2011 гг.

Показатель (на 100 осмотренных)	Тоннель	
	Байкальский (n = 80)	Северо-Муйский (n = 51)
Выявлено заболеваний	$252,5 \pm 15,9$	$247,1 \pm 15,7$
Практически здоровы	$18,8 \pm 4,4$	$7,8 \pm 3,8$
Количество лиц, имевших 1 заболевание	$11,3 \pm 3,5$	$25,5 \pm 6,7$
Количество лиц, имевших 2 заболевания	$11,3 \pm 3,5$	$19,6 \pm 5,6$
Количество лиц, имевших 3 и более заболеваний	$58,8 \pm 5,5^*$	$47,1 \pm 7,0^*$

Примечание: * – статистически значимые ($p < 0,05$) различия внутри осмотренной группы.

Таблица 2
Уровни заболеваемости по результатам углубленных медицинских осмотров работников Байкальского и Северо-Муйского тоннелей за 2010–2011 гг. (случаев на 100 осмотренных)

Наименование классов болезней (по МКБ-10)	Тоннель	
	Байкальский (n = 80)	Северо-Муйский (n = 51)
Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	$41,3 \pm 7,2$	$49,0 \pm 9,8$
Новообразования	$20,0 \pm 5,0$	$11,8 \pm 4,8$
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	$25,0 \pm 5,6$	$19,6 \pm 6,2$
Болезни нервной системы	$10,0 \pm 3,5$	–
Болезни глаза и его придаточного аппарата	$51,3 \pm 8,0$	$45,1 \pm 9,4$
Болезни уха и сосцевидного отростка	$7,5 \pm 3,1$	$9,8 \pm 4,4$
Болезни системы кровообращения	$23,8 \pm 5,4$	$11,8 \pm 4,8$
Болезни органов дыхания	$30,0 \pm 6,1$	$56,9 \pm 10,6^*$
Болезни органов пищеварения	$12,5 \pm 4,0$	$7,8 \pm 3,9$
Болезни кожи и подкожной клетчатки	$11,3 \pm 3,7$	$13,7 \pm 5,2$
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	$16,3 \pm 4,5$	$21,6 \pm 6,5$
Болезни мочеполовой системы	$10,0 \pm 3,5$	$5,9 \pm 3,4$

Примечание: * – статистически значимые ($p < 0,05$) различия между группами.

раза) объемной активностью радона в воздухе рабочей зоны, а также наличием участков с высоким (более 2) коэффициентом ослабления геомагнитного поля. Длительное пребывание в гипогеомагнитных условиях приводит к изменениям чувствительности организма к другим внешним воздействиям у человека, снижению работоспособности, ослаблению иммунитета, нарушению деятельности жизнеобеспечивающих систем [1, 12].

Безусловно, свой вклад в заболевания органов дыхания как в БТ, так и в СМТ, вносит курение (более 80 % работающих курят). В исследованиях Н. Bergman и О. Axelsson (1983) показано, что при наличии табачного дыма в воздухе концентрация радона в легких может увеличиваться почти в два раза.

Заболеваемость микозами кожи и ее придатков в настоящее время принимает эпидемический характер [2]. В то же время, высокой заболеваемости микозами может способствовать высокая влажность воздуха в тоннелях и наличие дренажных вод. В процессе выполнения трудовой деятельности специальная обувь работников намокает, до следующей рабочей смены не достаточно просыхает, не дезинфицируется.

Выявленные нарушения в состоянии зрительного анализатора у подземных работников тоннелей, вероятно, связаны с работой в условиях отсутствия естественного освещения. Неполноценный световой климат может явиться причиной изменения не только функционального состояния отдельных органов и систем, но и ряда развития патологических нарушений, среди которых особое место занимают аномалии рефракции [1].

Обращает на себя внимание, что в динамике наблюдений регистрировались заболевания класса новообразований, причем они были представлены в большинстве случаев меланоформными невусами и новообразованиями кожи туловища. Такие заболевания, возможно, обусловлены комплексным влиянием неблагоприятных факторов производственной среды тоннелей на работников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Здоровье коллективов, обслуживающих Байкальский и Северо-Муйский железнодорожные тоннели Восточной Сибири, по приведенным выше данным, следует расценивать как неудовлетворительное. Существенное влияние на заболеваемость работников тоннелей оказывают такие неблагоприятные производственные факторы как высокая концентрация радона и ослабленное геомагнитное поле, способствующие развитию заболеваний органов дыхания; отсутствие естественного освещения, неблагоприятно сказывающееся на состоянии зрительного анализатора; наличие дренажных вод и влажности воздуха, способствующие распространению грибковых поражений кожи и ее придатков.

Безусловно, решение проблемы сохранения работоспособности и здоровья человека через улучшение условий труда в Байкальском и Северо-Муйском тоннелях, маловероятно в силу специфики сооружений.

Мы согласны с мнением И.С. Николаева [7] о том, что в подобных случаях целесообразным является использование комплексных индивидуальных программ, направленных на сохранение, укрепление здоровья, адаптацию и восстановление исходного состояния организма.

Из приведенных выше сведений следует, что в сохранении здоровья работников, обслуживающих железнодорожные тоннели, необходимо делать акцент на немаловажном направлении профилактики – регулярных медицинских обследований с целью раннего выявления, лечения и предупреждения развития заболеваний, а также на индивидуальное и групповое оздоровление работников, находящихся под воздействием неблагоприятных для здоровья производственных факторов. Нам представляется, что после проведенных углубленных медицинских осмотров должно быть организовано диспансерное наблюдение за лицами, имеющими несколько заболеваний (вероятно производственно обусловленных), а также стационарные обследования, что до настоящего времени не практикуется. Имеются основания полагать, что с помощью индивидуальных санитарно-гигиенических и медико-профилактических мер, отказа от вредных привычек, рационализации питания, поддержания физиологической антиоксидантной системы и иммунобиологических реакций организма можно усилить защитные свойства организма, снизить общую заболеваемость работников железнодорожных тоннелей и создать предпосылки для сохранения работоспособности трудящихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воздействие на организм человека опасных и вредных производственных факторов. Медико-биологические аспекты. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – С. 104–107, 132.
2. Иванова Ю.А. Поверхностные микозы населения Алтайского края, выявленные при проведении активных медицинских профилактических осмотров // Проблемы медицинской микологии. – 2012. – Т. 14, № 2. – С. 30–33.
3. Козинцев И.Н., Катаманова Е.В., Лахман О.Л., Бахтина А.М. Состояние минеральной плотности костной ткани у рабочих, обслуживающих Северо-Муйский тоннель // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2012. – № 1. – С. 37–39.
4. Кудаева И.В., Маснабиева Л.Б., Бударина Л.А. О возможности использования кремнеземных микрокластеров флаваногов для коррекции показателей оксидативного стресса и показателей обмена холестерина у лиц, контактирующих с радоном // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2008. – № 5 (63). – С. 53–57.
5. Куренкова Г.В., Борейко А.Н., Лемешевская Е.П., Семенищева Е.А. Влияние условий труда на заболеваемость подземных рабочих железнодорожного тоннеля // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 8. – С. 119–122.
6. Малета Ю.С., Тарасов В.В. Математические методы статистического анализа в биологии и медицине. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 167 с.

7. Николаев И.С. Характеристика технологий сохранения и укрепления здоровья населения // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН, 2012. – № 1. – С. 37–39.
8. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2011 году: Государственный доклад. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. – С. 251–286.
9. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – С. 27–28.
10. Тихонов М.Н. Радон: источники, дозы и нерешенные вопросы // Санитарный врач. – 2009. – № 12. – С. 34–42.
11. Хунашвили Н.Г., Кверенчиладзе Р.Г., Цимакурдзе М.П., Бакрадзе Л.Ш. и др. Клинико-гигиенические параллели при исследовании условий труда и состояния здоровья работников Тбилисского метрополитена // Аллергология и иммунология. – 2010. – Т. 11, № 2. – С. 135–137.
12. Черных А.М., Борисейко А.Н., Ковальчук М.Л. Экранирование геомагнитного поля в жилых зданиях // Гигиена и санитария. – 2009. – № 5. – С. 69–71.
13. Шаропуто В.М., Щетинин А.Н., Фомичева М.Л. Физиолого-гигиенические основы первичной профилактики у сотрудников подземного железнодорожного транспорта Западной Сибири // Гигиена и санитария. – 2003. – № 4. – С. 27–28.
14. Madas B.G., Balásházy I. Mutation induction by inhaled radon progeny modeled at the tissue level // Radiat Environ Biophys. – 2011. – N 50 (4). – P. 70.
15. Nie J.H., Chen Z.H., Liu X., Wu Y.W. et al. Oxidative damage in various tissues of rats exposed to radon // J. Toxicol. Environ. Health A. – 2012. – N 75 (12). – P. 9.

Сведения об авторах

Лемешевская Елизавета Петровна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой гигиены труда и гигиены питания ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (660022, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1; тел.: 8 (3952) 24-38-25, факс: 8 (3952) 24-38-25; e-mail: administrator@ismu.bailkal.ru)

Куренкова Галина Владимировна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены труда и гигиены питания ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (660022, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1; тел.: 8 (3952) 24-38-25, факс: 8 (3952) 24-38-25; e-mail: administrator@ismu.bailkal.ru)

Н.М. Мещакова, В.С. Рукавишников

ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА У РАБОТНИКОВ
СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА СУЛЬФАТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Иркутск)

Известно, что продукты свободнорадикального окисления оказывают повреждающее действие на клеточные мембраны, способствуя развитию патологических процессов на уровне целостного организма. Под влиянием многих факторов, в том числе и химических, может происходить чрезмерная активация процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ), при этом предполагается, что продукты ПОЛ опосредуют токсическое действие различных химических соединений, попадающих в организм извне.

Исследования состояния ПОЛ у работников целлюлозно-бумажных производств ранее не проводились.

Целью настоящего исследования явилось изучение особенностей изменений ПОЛ и показателей антиоксидантной защиты у работников основных профессий производства сульфатной целлюлозы, испытывающих преимущественное воздействие метилсернистых соединений (МСС). Объектом исследований являлись работники основных профессий сульфат-целлюлозного производства Восточной Сибири.

Состояние системы перекисного окисления липидов (ПОЛ) оценивали путем определения в плазме крови первичных, промежуточных и конечных продуктов ПОЛ. Для оценки состояния антиоксидантной защиты в крови определяли активность антиперекисного фермента глутатионредуктазы (ГР), а также содержание в крови SH-глутатиона и общих SH-групп цельной крови. Статистическая обработка данных проведена с использованием компьютерной программы Statistica v.6 for Windows с применением расчета средних значений, стандартных ошибок средних, оценки значимости различий по критерию Стьюдента.

Установлено, что у работников, испытывающих влияние химического фактора, наблюдается существенное накопление в плазме крови первичных, промежуточных и конечных продуктов ПОЛ. При этом, у работников варочных цехов, испытывающих воздействие МСС, по сравнению с контрольной и сопоставимой группами, выявлено достоверное снижение активности глутатионредуктазы – антиперекисного фермента тиолдисульфидного обмена, а также SH-глутатиона, существенное снижение содержания в крови общих SH-групп крови. Установлена статистически значимая зависимость содержания в крови промежуточных и конечных продуктов ПОЛ, а также антиоксидантов от длительности контакта с химическим фактором. Наиболее существенное накопление продуктов ПОЛ и снижение показателей антиоксидантной защиты наблюдалось у работников со стажем работы свыше 10 лет, испытывающих преимущественное воздействие МСС.

Ключевые слова: работники производства сульфатной целлюлозы, перекисное окисление липидов, показатели антиоксидантной защиты

INDICES OF OXIDATIVE STRESS STATE IN EMPLOYEES WORKING AT MODERN
PRODUCTION OF SULFATE CELLULOSE

N.M. Meshchakova, V.S. Rukavishnikov

East-Siberian Scientific Centre of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk

The products of free radical oxidation are known to exert the harmful effect on the cellular membranes which, in turn, may promote the development of the pathological processes at the level of the whole organism. The excessive process activation of the lipid peroxidation (LPO) may occur under the influence of many factors including the chemical ones, thereto, it is supposed that the LPO products may promote the toxic effects of different chemical compounds which may enter the organism from outside. The studies of the LPO state in the employees of Pulp and Paper productions were not performed. This study aimed to investigate the change features of LPO and the indices of the antioxidant defense in the employees of the main occupations at the production of sulfate cellulose exposed mainly to the methylsulfuric compounds (MSC). The study objects were the employees of main occupations of the sulfate cellulose production in Eastern Siberia. The system state of lipid peroxidation (LPO) was assessed using the determination of the primary, intermediate and final LPO products in blood plasma. The activity of the antiperoxide ferment of glutathione reductase (GR) as well as the content of SH – glutathione in the blood and the common SH – groups of the whole blood were determined to assess the state of the antioxidant defense.

Statistical processing the data was performed using the computer software STATISTICA v. 6 for WINDOWS by means of the average value calculation, the standard errors of the average values, the significance assessment of the differences was performed using the STUDENTS Criterium. The significant accumulation of the primary, intermediate and final LPO products in the blood plasma was found to occur in the employees exposed to the chemical factor. Thereto, the significant decrease in the activity of glutathione reductase antiperoxide ferment of thiol disulfide metabolism as well as of SH – glutathione and the significant content decrease in the common SH-groups in blood were revealed in the employees of the boiling shifts exposed to MSC compared to the control and comparison groups.

The significant statistical content dependence of the intermediate and final LPO products in the blood as well as the antioxidants on the long-term exposure to the chemical factor has been revealed.

The more significant products accumulation of LPO and the index decrease in the antioxidant defense was observed to be in the employees with working period more than 10 years exposed mainly to MSC.

Key words: employees of sulfate cellulose production, Lipid peroxidation, indices of antioxidant defense

В настоящее время большое внимание уделяется изучению процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ). Это объясняется тем, что перекиси ли-

пидов, являясь неотъемлемой частью нормального гомеостаза, накапливаются в результате процессов свободнорадикального окисления, изменяют струк-

турно-функциональные свойства клеточных мембран, что способствует развитию патологических процессов на уровне целостного организма [1, 4, 7, 10, 11, 13]. Чрезмерная активация ПОЛ и патогенное действие продуктов перекисидации происходят под влиянием многих факторов внешней среды, в том числе и химических, при этом предполагается, что продукты ПОЛ опосредуют токсическое действие различных химических соединений, попадающих в организм извне [4]. Исследования состояния ПОЛ у работников целлюлозно-бумажных производств, испытывающих воздействие комплекса метилсернистых соединений (МСС), ранее не проводились. Известны лишь экспериментальные исследования по изучению влияния на показатели ПОЛ метилмеркаптана – одного из основных компонентов МСС, загрязняющих воздух рабочей зоны сульфат-целлюлозных производств [2, 8]. Авторами установлен синдром перекисидации у подопытных животных, характеризующийся значительным накоплением в плазме крови первичных и конечных продуктов ПОЛ, существенным изменением показателей функционального состояния мембран, при этом длительность экспозиции метилмеркаптаном усиливало его повреждающий эффект.

Учитывая вышеизложенное, **целью** настоящего исследования явилось изучение особенностей изменений ПОЛ и показателей антиоксидантной защиты у работников основных профессий производства сульфатной целлюлозы, испытывающих преимущественное воздействие МСС.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являлись 198 работников основных профессий сульфат-целлюлозного производства Восточной Сибири.

Состояние системы перекисного окисления липидов (ПОЛ) оценивали путем определения в плазме крови первичных, промежуточных и конечных продуктов ПОЛ: диеновых конъюгатов (ДК), гидроперекисей липидов (ГПЛ), малонового диальдегида (МДА) [5, 6]. Одновременно, для оценки состояния антиоксидантной защиты, в крови определяли активность антиперекисного фермента глутатионредуктазы (ГР), а также содержание в крови SH-глутатиона и общих SH-групп цельной крови [3, 17, 19], играющих важную роль в поддержании окислительно-восстановительного гомеостаза и регуляции активности структурных белков и ферментов [14].

Статистическая обработка данных проведена с использованием компьютерной программы Statistica v.6 for Windows с применением расчета средних значений, стандартных ошибок средних, оценки значимости различий по критерию Стьюдента; различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Выполненная работа не ущемляет права и не подвергает опасности благополучие субъектов исследования, осуществлялась с их информированного согласия в соответствии с требованиями биомедицинской этики, утвержденными Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2000).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Особенности технологии получения сульфатной целлюлозы, а именно, ее многостадийность, использование в качестве реагентов вредных химических соединений, создают предпосылки к формированию неблагоприятных условий труда. Ранее проведенными нами исследованиями [15, 16] показано, что основным неблагоприятным фактором в производстве сульфатной целлюлозы является химический – загрязнение воздуха рабочей зоны комплексом МСС (меркаптаны, диметилдисульфид, диметилсульфид), аэрозолем щелочи, хлором, пылью извести, концентрации которых превышают гигиенические нормативы в 2–5 раз. Степень превышения гигиенических нормативов вредных производственных факторов с учетом их сочетанного действия соответствует категории вредных и опасных условий труда (класс 3.2–3.3). Уровень риска по степени превышения нормативных показателей оценивается как высокий для всех профессиональных групп, занятых процессами варки, отбелки и сушки целлюлозы, регенерации щелока.

Состояние ПОЛ и показателей антиоксидантной защиты изучено у 198 работников основных профессий сульфат-целлюлозного производства. В зависимости от специфики влияния производственных факторов выделено 4 группы обследованных:

- 1-я группа – работники варочно-промывных цехов, испытывающие преимущественное влияние комплекса МСС;
- 2-я группа – работники отбельных цехов, подвергающиеся преимущественному воздействию хлора и хлор диоксида;
- 3-группа – работники цехов регенерации щелока, испытывающие влияние известковой пыли и аэрозоля щелочи;
- 4-я группа – работники сушильных цехов, подвергающиеся влиянию интенсивного шума и нагревающего микроклимата. Поскольку работники сушильных цехов не испытывали влияния химического фактора, они являлись сопоставимой группой по отношению к рабочим других профессиональных групп. Контрольной группой служили работники ремонтно-механических цехов, не испытывающие влияния указанных производственных факторов. Основную долю обследованных в основной группе и в контроле составляли лица в возрасте 30–49 лет (70,0 и 62,0 % соответственно). Удельный вес лиц со стажем 10 и более лет составил среди рабочих целлюлозного производства 38,5 %, в контроле – 39,5 %.

Результаты изучения состояния процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) у обследованных лиц отражены в таблице 1. Установлено, что у работников, испытывающих влияние химического фактора, наблюдается существенное накопление в плазме крови первичных, промежуточных и конечных продуктов ПОЛ. Так, уровень малонового диальдегида (МДА) у них превышал показатели контрольной и сопоставимой групп соответственно в 1,5–1,7 раза ($p < 0,001$); гидроперекисей липидов (ГПЛ) в 1,4–1,5 раза ($p < 0,001$); диеновых конъюгатов (ДК) в 1,2–1,5 раза ($p < 0,01$; $p < 0,05$). Параллельно с

этим у работников варочных цехов, испытывающих воздействие МСС, по сравнению с контролем и сопоставимой группой, выявлено достоверное снижение активности глутатионредуктазы (ГР) – антиперекисного фермента тиолдисульфидного обмена, а также SH-глутатиона. Существенное снижение содержания в крови общих SH-групп крови наблюдалось у работников варочных и отбельных цехов. Вместе с тем, у работников 3-й группы, испытывающих преимущественно воздействие пыли извести, существенных отклонений в показателях антиоксидантной защиты не отмечалось.

Установлена статистически значимая зависимость содержания промежуточных и конечных продуктов ПОЛ (ГПЛ и МДА) и антиоксидантов от длительности контакта с химическим фактором (табл. 2), при этом наиболее существенное накопление продуктов ПОЛ и снижение показателей антиоксидантной защиты наблюдалось у высокостажированных работников варочно-промывных цехов, испытывающих воздействие МСС.

Полученные нами данные согласуются с результатами исследований Г.В. Ананьевой и Е.Г. Рябцевой [2], которыми в эксперименте при воздействии МСС установлен синдром пероксидации (значительное накопление первичных и конечных продуктов ПОЛ в крови животных), Ю.А. Ковальским и соавт. [9], вы-

явившим значительное накопление МДА в плазме крови у детей, испытывающих воздействие МСС.

По мнению Н.П. Сетко [18], при воздействии серосодержащих веществ, в результате обмена серы, в организме накапливаются ее окисленные фракции, способствующие усилению процессов ПОЛ.

ВЫВОДЫ

1. Условия труда в производстве сульфатной целлюлозы соответствуют категории вредных и опасных (класс 3.2–3.4) и характеризуются воздействием на работающих комплекса химических соединений, среди которых основное значение имеют МСС.

2. Длительное воздействие комплекса химических соединений приводит к существенным нарушениям липоперекисного гомеостаза у работающих, характеризующихся значительной активацией процессов ПОЛ, а также снижением активности антиоксидантной защиты, особенно у высокостажированных работников варочно-промывных цехов, испытывающих воздействие МСС.

3. Указанные сдвиги в биохимическом статусе работников сульфат-целлюлозного производства можно расценивать как признаки напряжения и истощения адаптационных возможностей организма в условиях длительного воздействия комплекса химических соединений.

Таблица 1
Показатели ПОЛ и антиоксидантной защиты у работников сульфат-целлюлозного производства ($M \pm m$)

Показатели	Группы работников, испытывающих воздействие химического фактора и пыли извести				Работники сушильных цехов ($n = 48$)	Контроль ($n = 70$)
	1 ($n = 82$)	2 ($n = 46$)	3 ($n = 22$)	Итого ($n = 150$)		
ДК, усл.ед./мл	$0,92 \pm 0,05^*$	$1,17 \pm 0,13^*$	$1,005 \pm 0,11^*$	$1,01 \pm 0,026^*$	$0,96 \pm 0,03$	$0,773 \pm 0,03$
ГПЛ, усл.ед./мл	$3,356 \pm 0,13^{*,**}$	$2,98 \pm 0,12^{*,**}$	$3,28 \pm 0,10^{*,**}$	$3,120 \pm 0,58^{*,**}$	$2,38 \pm 0,11$	$2,20 \pm 0,08$
МДА, мк/моль/мл	$2,19 \pm 0,07^{*,**}$	$2,36 \pm 0,08^{*,**}$	$2,24 \pm 0,10^{*,**}$	$2,26 \pm 0,05^{*,**}$	$1,83 \pm 0,06$	$1,83 \pm 0,06$
ГР, мк моль/мл	$5,82 \pm 0,17^*$	$6,71 \pm 0,36^{*,**}$	$6,88 \pm 0,60$	$6,47 \pm 0,154^*$	$6,82 \pm 0,36$	$7,01 \pm 0,19$
SH-глутатион, мк моль/мл	$1,81 \pm 0,01$	$1,98 \pm 0,08$	$2,17 \pm 0,15$	$1,97 \pm 0,01$	$2,13 \pm 0,09$	$2,15 \pm 0,07$
Общие SH-группы крови, мк моль/мл	$6,90 \pm 0,34^{*,**}$	$8,16 \pm 0,45^{*,**}$	$9,12 \pm 0,46$	$8,06 \pm 0,34^{*,**}$	$9,26 \pm 0,42$	$10,2 \pm 0,48$

Примечание: 1-я группа – работники варочно-промывных цехов; 2-я группа – работники отбельных цехов; 3-я группа – работники цехов регенерации щелока. * – различия статистически значимы по сравнению с контрольной группой, ** – различия статистически значимы по сравнению с работниками сушильных цехов.

Таблица 2
Показатели ПОЛ и антиоксидантной защиты у рабочих, испытывающих воздействие химического фактора (1-я и 2-я группы), в зависимости от стажа работы ($M \pm m$)

Показатели	Стаж работы (лет)			Уровень достоверности p
	до 5 ($n = 21$)	5–10 ($n = 56$)	свыше 10 ($n = 51$)	
ДК, усл.ед./мл	$0,99 \pm 0,08$	$0,970 \pm 0,06$	$0,94 \pm 0,05$	–
ГПЛ, усл.ед./мл	$2,61 \pm 0,19$	$2,98 \pm 0,12$	$3,28 \pm 0,10^*$	$p_{I-III} < 0,01$
МДА, мк моль/мл	$2,13 \pm 0,10$	$2,06 \pm 0,06$	$2,37 \pm 0,059^*$	$p_{I-III} < 0,05$ $p_{II-III} < 0,001$
ГР, мк моль/мл	$7,24 \pm 0,79$	$7,18 \pm 0,29$	$5,67 \pm 0,18^*$	$p_{I-III} < 0,001$ $p_{II-III} < 0,05$
SH-глутатион, мк моль/мл	$2,10 \pm 0,07$	$1,96 \pm 0,05^*$	$1,85 \pm 0,03^*$	$p_{I-III} < 0,001$ $p_{II-III} < 0,05$
Общие SH-группы крови, мк моль/мл	$8,90 \pm 0,53$	$8,89 \pm 0,42$	$6,96 \pm 3,30^*$	$p_{I-III} < 0,001$ $p_{II-III} < 0,001$

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова Ж.И., Оксенгендлер Г.И. Человек и противоокислительные вещества. – Л., 1985. – 230 с.
2. Ананьева Г.В., Рябцева Е.Т. Влияние метилмеркаптана на показатели перекисного окисления липидов в эксперименте // Экологическая патология. Вопросы биохимии, фармакологии, клиники: Тезисы докладов Всероссийской научной конференции. – Чита, 1995. – С. 79–80.
3. Биохимические исследования в токсикологическом эксперименте / под ред. М.Ф. Савченкова и В.М. Прусакова. – Иркутск: Изд-во Иркутского Университета, 1990. – С. 114–116.
4. Владимиров Ю.А., Азизова О.А., Деев А.И. и др. Свободные радикалы в живых системах // Итоги науки и техники: серия Биофизика. – М., 1991. – № 29. – 250 с.
5. Гаврилов В.Б., Мишкорудная М.И. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов // Лабораторное дело. – 1983. – № 3. – С. 33–36.
6. Гончаренко М.С., Латинова А.М. Метод оценки перекисного окисления липидов // Лабораторное дело. – 1985. – № 1. – С. 60–61.
7. Зенков Н.К., Ланкин В.З., Меньщикова Е.Б. Окислительный стресс: биохимические и патофизиологические аспекты. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 343 с.
8. Ковальский Ю.Г., Ананьева Г.В. и др. Материалы к токсикологической оценке метилмеркаптана в условиях подострого воздействия // Экологозависимые заболевания (биохимия, фармакология, клиника). – Чита, 1997. – С. 18–20.
9. Ковальский Ю.Г., Ананьева Г.В., Поступаев В.В. и др. Особенности липоперекисного гомеостаза у детей при действии метилмеркаптана // Тезисы докладов VI Русско-Японского медицинского симпозиума. – Хабаровск, 1998. – С. 82.
10. Кудалева И.В. Роль оксидативного стресса в патогенезе профессиональных заболеваний, возникших от воздействия токсических веществ // Вестник новых медицинских технологий. – 2009. – № 1. – С. 253–255.
11. Кудалева И.В., Бударина Л.А., Маснавиева Л.Б. Закономерности нарушений биохимических процессов при воздействии нейротоксических веществ различной природы // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 8. – С. 7–8.
12. Лазарашвили Н.А., Кузьмина Л.П., Измерова Н.И., Безрукавникова Л.М. Система «оксиданты-антиоксиданты» и процессы повреждения ДНК у больных профаллергодерматозами // Медицина труда и промышленная экология. – 2006. – № 7. – С. 5–9.
13. Маснавиева Л.Б., Бударина Л.А., Кудалева И.В. Показатели антиоксидантной защиты и перекисного окисления липидов у лиц с нейроинтоксикацией в отдаленном периоде // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2010. – № 4. – С. 115–118.
14. Меньщикова Е.Б., Зенков Н.К., Шергин С.М. Биохимия окислительного стресса. Оксиданты и антиоксиданты. /Новосибирск, 1994. – 203 с.
15. Мещакоева Н.М., В.С., Рукавишников В.С. Актуальные вопросы медицины труда в современном производстве сульфатной целлюлозы // Материалы II Всероссийского Конгресса «Профессия и здоровье». – М., 2003. – С. 54–55.
16. Мещакоева Н.М. Профессиональные факторы риска и состояние репродуктивного здоровья у женщин-работниц в производстве сульфатной целлюлозы // Медицина труда и промышленная экология. – 2005. – № 12. – С. 5–10.
17. Путилина Ф.Е. Определение активности глутатионредуктазы // Методы биохимических исследований под ред. М.И. Прохоровой. – М., 1982. – С. 181–186.
18. Сетко Н.П. Биохимические изменения в организме рабочих, занятых в переработке многосернистого газа и конденсата // Гигиена и санитария. – 1998. – № 2. – С. 17–18.
19. Фолонеев В.Ф. Фотометрический ультрамикрометод количественного определения сульфгидрильных групп белка и небелковых соединений крови // Лабораторное дело. – 1981. – № 1. – С. 33–35.

Сведения об авторах

Мещакоева Нина Михайловна – доктор медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории медицины труда Ангарского филиала ФГБУ «ВСНЦ» СО РАМН, доцент (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: (395-5) 55-75-52; e-mail: imt@irmail.ru)
Рукавишников Виктор Степанович – доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАМН, директор ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН, Иркутск (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: (395-5) 55-90-70, факс: (3955) 55-40-70; e-mail: mt@irmail.ru)

П.Н. Москвитин

ПСИХОГИГИЕНА И ПСИХОПРОФИЛАКТИКА АДДИКЦИИ У ШКОЛЬНИКОВ: ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНО-ГУМАНИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

ГБОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» (Новокузнецк)

Разработана концепция экзистенциально-гуманистической модели и метод первичной личностно-ориентированной профилактики зависимости от психоактивных веществ (ПАВ) – «профилактическая психодрама». Научно обоснован организационно-функциональный механизм превенции на основе разработанной модели профилактики зависимости от ПАВ у детей и подростков. Выяснено, что ведущим личностно-психологическим механизмом формирования у школьников эмоционально-деятельностного компонента мотивировки отказа от употребления ПАВ является интериоризация ценностей и смыслов «здорового образа жизни» с уменьшением проявлений психологического инфантилизма за счет увеличения когнитивной составляющей и экзистенциальной «передачи ответственности».

После тренингов выявлено статистически достоверное отличие экспериментальной группы от контрольной группы в каждой из представленных в исследовании параллелей 8, 9 и 10-х классов. В экспериментальной группе возросло количество спокойных, уравновешенных и уменьшилось число раздражительных, беспокойных, невротизированных школьников, в контрольной группе статистически значимых изменений не выявлено. Измерение уровня тревожности по шкале Бека показало, что перед началом психопрофилактической работы среди учеников 8, 9, 10-х классов экспериментальной группы количество лиц с низким уровнем депрессии и тревожности составляло 40,66 %, а к концу года и их количество возросло до 52 % ($p \leq 0,007$). В контрольной группе к концу года число тревожных школьников уменьшилось с 32,33 % до 24,66 % ($p \leq 0,047$). Число лиц имеющих ситуативную тревожность (средний уровень) и их динамика достоверно не изменилась в обеих группах. Высокий уровень личностной тревожности у школьников экспериментальной группы наблюдался в 22,33 % случаев в начале года, а в конце года снизился до 9,33 % ($p \leq 0,0001$). В контрольной группе количество школьников с высоким уровнем депрессии и тревожности возросло с 32,33 % до 39,33 % ($p \leq 0,089$). Таким образом, модель позволяет снизить уровни предикторов риска злоупотребления ПАВ (невротизации, депрессивности, тревожности), активизировать антиаддиктивную мотивированность, приобрести навыки противодействия давлению групповых аддитивных норм.

Анализировалась динамика клинко-эпидемиологических показателей основных наркологических заболеваний и расстройств в 1999–2003 гг. (годы формирующего эксперимента) и 2004–2011 гг. (этап лонгитюдного наблюдения) по г. Междуреченску в сравнении с тремя контрольными городами Кемеровской области, где такая работа не проводилась. Полученные клинко-эпидемиологические результаты в динамике за 10 лет на территории эксперимента в сравнении с контрольными территориями и с Кемеровской областью позволили описать научно-практический феномен «социальной устойчивости позитивного эффекта мер первичной профилактики зависимости от ПАВ», который характеризуется устойчивым статистически достоверным снижением наркологической болезненности и заболеваемости среди населения.

Ключевые слова: психогигиена, профилактика аддикций, дети и подростки

HYGIENE AND PREVENTION OF THE ADDICTIONS IN ADOLESCENTS: EXISTENTIAL-HUMANISTIC MODEL

P.N. Moskvitin

Novokuznetsk State Institute of Physicians' Training, Novokuznetsk

The concept of existential-humanistic approach and method of primary personality-oriented prevention of addictions was done. Science-based organizational and functional mechanism of prevention had based on a model of prevention the addictions in children and adolescents.

It is found out that the leading personal and psychological mechanism of formation at school students of an emotional and activity component of motivation of refusal of addictions is the interiorization of values and meanings of «healthy lifestyle» with reduction of manifestations of psychological infantility at the expense of increase in a cognitive component and existential «responsibility transfers».

After training statistically reliable difference of experimental group from control group in each of the parallels of the 8, 9 and 10 classes presented in research is revealed. The quantity increased in experimental group quiet, counterbalanced and the number of irritable, uneasy school students decreased, in control group of statistically significant changes isn't revealed. Measurement of level of uneasiness on Bek's scale showed that before preventions maintenance among pupils of the 8, 9 and 10th classes of experimental group the number of persons with low level of a depression and uneasiness made 40,66 %, and by the end of the year and their quantity increased to 52 % ($p \leq 0,007$). In control group by the end of the year the number of disturbing school students decreased from 32,33 % to 24,66 % ($p \leq 0,047$). Number of persons having situational uneasiness (average level) and their dynamics authentically didn't change in both groups. High level of personal uneasiness at school students of experimental group was observed in 22,33 % of cases at the beginning of a year, and in the end of the year decreased to 9,33 % ($p \leq 0,0001$). The number of school students with high level of a depression and uneasiness increased in control group from 32,33 % to 39,33 % ($p \leq 0,089$). Thus, the model allows to lower levels of predictors of risk of abuse of addiction's, to make active antiaddiction motivation, to gain skills of counteraction to pressure of group additive norms.

Dynamics of epidemiological indicators of the main addiction's diseases and frustration in 1999–2003 (years of forming experiment) and 2004–2011 (a stage of long supervision) across Mezhdurechensk in comparison with three control cities of the Kemerovo region where such work wasn't carried out was analyzed. The received epidemiological results in dynamics in 10 years in the experiment region in comparison with control territories and with the Kemerovo region allowed to describe a scientific and practical phenomenon «social stability of positive effect of measures of primary

prevention of dependence on addictions» which is characterized by steady statistically reliable decrease in addiction's morbidity and incidence among the population.

Key words: *mental hygiene, prevention of addictions, children and adolescents*

Проблемы, связанные с зависимостью от наркотиков и алкоголя, оказывают значительное негативное влияние на здоровье и качество жизни людей во многих странах мира. С позиции экзистенциально-гуманистической психологии спрос на употребление психоактивных веществ (ПАВ) является маркером глубоких неразрешенных социальных и психологических проблем у людей, утративших подлинный смысл жизни. Состояние экзистенциальной фрустрации общественного сознания характеризует «общество риска» [1], где у 100 % наркоманов и 80 % алкоголиков отмечается феномен «экзистенциального вакуума» жизни, не наполненной личностным смыслом [6].

Россия стала крупнейшим национальным рынком сбыта героина, на ее долю приходится пятая часть мирового потребления наркотика, что составляет от 75 до 80 тонн в год, которые ежегодно потребляют около 1,5 миллиона больных героиновой наркоманией [4]. По заключению экспертов Управления ООН по наркотикам и преступности, количество больных наркоманиями в России соответствует их числу во всех европейских странах Евросоюза [4].

В «Концепции развития здравоохранения России до 2020 г.» среди смысловых приоритетов выделена профилактика социально значимых заболеваний, направленная на формирование здорового образа жизни, борьбу с вредными привычками (злоупотребление алкоголем, табакокурением, употреблением наркотиков), предупреждение возникновения заболеваний и возможно раннее их выявление.

Следует отметить, что в России первичная профилактика опирается в основном на методы санитарного просвещения и пропаганды, идеи трансляции здорового образа жизни подросткам в досуговой, спортивно-оздоровительной деятельности, проведение различных тренингов, программ копинг-профилактики. Однако, экзистенциально-гуманистическое направление первичной профилактики зависимости от ПАВ остается наименее разработанным: отсутствует сформулированная методологическая платформа первичной профилактики как системы превентивных экзистенциально-гуманистических методов, направленных на личность и активирующих ее саногенные психологические механизмы, «сдерживающие спрос» индивида на употребление ПАВ, особенно у детей и подростков.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Разработка экзистенциально-гуманистической модели профилактики зависимости от ПАВ и личностно-ориентированной программы для создания психогигиенических условий развития антиаддиктивной мотивированности у школьников путем формирования и интериоризации позитивных ценностей и смыслов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено в три этапа, на каждом из которых проходил сбор эмпирических данных с использованием методов, адекватных цели:

- этап кросс-секционного анализа изучения мотивации употребления ПАВ проведен на базе ГУЗ Центра по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями г. Новокузнецка. Анонимно по схеме структурированного анкетирования в 1992–1993 гг. было опрошено 447 молодых людей обоего пола, средний возраст 17,3 года. Целью исследования на этом этапе было изучение запроса молодежи о предпочтительных формах и методах профилактической работы. Авторская анкета включала три блока вопросов (прямые, косвенные, верифицирующие), касающихся употребления ПАВ и наличия у респондента рискованных форм поведения. На втором этапе кросс-секционного исследования мотивации употребления ПАВ по аналогичной схеме в 2003 г. было опрошено 608 молодых людей обоего пола (средний возраст 17,5 года) с целью изучения изменения запроса респондентов и оценки разработанной организационно-функциональной модели профилактики, ее соответствия современным ожиданиям молодежи;

- на этапе апробации разработанной медико-профилактической технологии экзистенциально-гуманистической профилактики аддикции от ПАВ изучение результативности проведено с применением клинко-эпидемиологического метода. В г. Междуреченске (Кемеровская область, численность жителей 108 тысяч человек) проведена экспериментальная апробация авторской медико-психопрофилактической технологии профилактики ПАВ в форме тренингов «профилактической психодрамы» [2, 3, 5].

Профилактическая работа была построена в рамках договора о сотрудничестве со службой экстренной психологической помощи по «телефону доверия», Комитетом по социальной защите населения администрации г. Междуреченска и городской телерадиокомпании «Квант», оказавших поддержку в реализации телевизионной части проекта ведения тренингов со школьниками старших классов общеобразовательных школ города. Перед проведением профилактической работы через школьных психологов и педагогов было получено согласие родителей или лиц, их заменяемых. Для проведения групповых тренингов выбирались темы, связанные с употреблением наркотиков, алкоголя, аспектами сексуального поведения подростков, а также девиациями как уход из дома, мелкое воровство, нечестность, злословие, зависть и многое другое.

Анализировалась динамика клинко-эпидемиологических показателей основных наркологических заболеваний и расстройств в 1999–2003 гг. (годы формирующего эксперимента) и 2004–2011 гг. (этап лонгитюдного наблюдения) по г. Междуреченску в сравнении с тремя контрольными городами, где такая

работа не проводилась, расположенных в 20 км (г. Мыски), в 60 км (г. Новокузнецк) и в 90 км (г. Прокопьевск) от г. Междуреченск. Эти города взяты в качестве контрольных, потому что территориально расположены и были похожи по климато-географическим, социально-экономическим и демографическим признакам. Клинико-эпидемиологические данные приведены из открытых источников, публикуемых в ежегодных аналитических отчетах Кемеровского областного наркологического диспансера за 2000–2011 годы;

- на этапе трехлетнего изучения клинико-психологической результативности модели профилактики аддикции от ПАВ данные были получены путем наблюдения, клинического интервьюирования, тестового психологического обследования на начало учебного года и по его окончании (тест невротизации Л.И. Вассермана, международный опросник пациента DSM-IV, шкала тревоги и депрессии Бека, анкетирование по схеме авторской анкеты) школьников из экспериментальной группы, состоящей из 300 подростков (по 100 подростков 8-х, 9-х и 10-х классов) трех общеобразовательных школ. Чистота формирующего эксперимента достигалась тем, что клинико-эпидемиологическая апробация профилактической модели была перенесена на новую территорию (Куйбышевский район г. Новокузнецка), где ранее такая работа не проводилась. На протяжении 3 лет по аналогичной схеме обследовалась сопоставимая контрольная группа из 300 школьников (по 100 подростков 8-х, 9-х и 10-х классов) из других школ того же района города, где антиаддиктивная работа проводилась в форме санитарно-просветительных лекций и классных часов. Клинико-психологические данные получены в рамках научно-практического сотрудничества с муниципальным «Центром дополнительного образования детей и подростков, нуждающихся в психолого-медико-социальном сопровождении «Надежда» Куйбышевского района г. Новокузнецка Кемеровской области.

При проведении исследования был использован корреляционный анализ и пакет лицензионных статистических программ Biostat.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика уровня невротизации школьников в процессе профилактики оценивалась по изменению

количества подростков с высоким, средним и низким уровнем невротизации, измеренной по методике Л.И. Вассермана и клинико-психопатологическим методом. Так, различий между учащимися экспериментальной и контрольной групп в начале года не выявлено. После проведения годовой программы тренингов в каждой из экспериментальных подгрупп показатели невротизации достоверно снизились, в отличие от группы контроля (табл. 1).

Из представленных в таблице 1 данных, следует, что в экспериментальной группе число школьников с низким уровнем невротизации, т.е. активных, жизнерадостных, спокойных, увеличилось с 66,33 % до 82,66 % ($p = 0,0001$), в контрольной группе, наоборот, к завершению учебного года количество школьников с низким уровнем невротизации с 59,66 % до 45,00 % уменьшилось ($p = 0,0001$). В экспериментальной группе число школьников со средним уровнем невротизации, отражающим нормативные характеристики ситуативной тревожности и усиливающейся лишь в определенной ситуации или период жизни, не достигая при этом нозологического и тем более нозологического уровней, достоверно снизилось с 22,66 до 15,33 % ($p \leq 0,05$), а в контрольной группе увеличилось с 31,66 до 37,66 % ($p \geq 0,05$). Более показательно изменение с высоким уровнем невротизации, выраженность которой варьировала от отдельных симптомов невротического регистра до клинически сформированной нозологической формы в отдельных случаях. Если в экспериментальной группе число школьников с высоким уровнем невротизации значительно уменьшилось с 11,00 до 0,20 % ($p = 0,0001$), то в контрольной группе количество лиц с выраженной невротизацией, наоборот, достоверно увеличилось с 8,66 до 18,33 % ($p = 0,0001$).

После тренингов выявлено статистически достоверное отличие экспериментальной группы от контрольной группы в каждой из представленных в исследовании параллелей 8, 9 и 10-х классов. В экспериментальной группе возросло количество спокойных, уравновешенных и уменьшилось число раздражительных, беспокойных, невротизированных школьников. В контрольной группе статистически значимых изменений не выявлено, что позволяет сделать вывод о результативности профилактической модели.

Таблица 1

Уровни невротизации в экспериментальной и контрольной группах школьников

Группы	Кол-во человек	Низкий уровень	Критерий χ^2	Средний уровень	Критерий χ^2	Высокий уровень	Критерий χ^2
Экспериментальная группа – 8, 9, 10 кл. до тренинга	300	199	$p = 0,000$ $\chi^2 = 20,213$	68	$p = 0,029$ $\chi^2 = 4,776$	33	$p = 0,000$ $\chi^2 = 18,54$
	%	66,33		22,66		11	
	300	248		46		6	
	%	82,66		15,33		0,2	
Контрольная группа 8,9, 10 кл. в начале года	300	179	$p = 0,000$ $\chi^2 = 12,354$	95	$p = 0,145$ $\chi^2 = 2,127$	26	$p = 0,000$ $\chi^2 = 11,19$
	%	59,66		31,66		8,66	
	300	135		113		55	
	%	45,00		37,66		18,33	

Измерение уровня тревожности по шкале Бека приведены в таблице 2. Так, перед началом психо-профилактической работы среди учеников 8, 9, 10-х классов экспериментальной группы количество лиц с низким уровнем депрессии и тревожности составляло 40,66 %, а к концу года и их количество возросло до 52 % ($p \leq 0,007$). В контрольной группе к концу года число тревожных школьников уменьшилось с 32,33 до 24,66 % ($p \leq 0,047$). Число лиц имеющих ситуативную тревожность (средний уровень) и их динамика достоверно не изменилась в обеих группах. Высокий уровень личностной тревожности у школьников экспериментальной группы наблюдался в 22,33 % случаев в начале года, в 9,33 % – в конце года ($p \leq 0,0001$). В контрольной группе количество школьников с высоким уровнем депрессии и тревожности возросло с 32,33 до 39,33 % ($p \leq 0,089$).

Изменения, произошедшие в обеих группах наглядны, что позволяет сделать заключение об уменьшении количества школьников с признаками тревожности и депрессии в экспериментальной группе и достоверном увеличении числа оптимистичных и уверенных подростков в сравнении с контрольной группой.

Оценка вовлеченности подростков в употребление ПАВ производилась путем анализа данных городского наркологического диспансера о постановке подростков на профилактический учет (объектив-

ным способом). Согласно данным наркологического диспансера, в экспериментальной группе число состоящих на профилактическом учете подростков снизилось с 5 до 2 человек, в контрольной группе количество состоящих на профилактическом учете подростков уменьшилось с 6 до 5 человек.

Анализ данных анонимного анкетирования о мотивировке употребления ПАВ показал, что до начала программы профилактики различия между школьниками экспериментальной и контрольной групп отсутствовали. В то время как, после тренингов в каждой из параллелей 8, 9 и 10-х классов установлены различия по трем категориям признаков. Так, у учащихся 8-х и 9-х классов экспериментальной группы в 17,00 % случаев возросло самосохранительное чувство страха к приему наркотиков, а также ответственность за свои действия – «атаракция» ($p \leq 0,026$ и $p \leq 0,001$ соответственно). У учащихся 8-х и 10-х классов экспериментальной группы выявлена мотивировка на «изменение состояния сознания» ($p \leq 0,05$ и $p \leq 0,013$ соответственно), а также «от скуки» в 10-х классах, однако школьники контрольной группы наделяют этой характеристикой проблемное поведение потребителей ПАВ больше на 21 % ($p \leq 0,002$).

Следует отметить, что как в экспериментальной, так и в контрольной группах имеется устойчивая когорта подростков, которые полагают, что нет вообще никаких причин для употребления ПАВ. Число таких

Таблица 2
Изменение уровня депрессии и тревожности в экспериментальной и контрольной группах в начале и в конце года (по шкале А. Бека)

Группы	Кол-во человек	Низкий уровень	Критерий χ^2	Средний уровень	Критерий χ^2	Высокий уровень	Критерий χ^2
Экспериментальная группа – 8, 9, 10 кл. до тренинга	300	122	$p = 0,007$ $\chi^2 = 7,299$	111	$p = 0,451$ $\chi^2 = 0,569$	67	$p = 0,000$ $\chi^2 = 18,059$
	%	40,66		37		22,33	
Экспериментальная группа – 8, 9, 10 кл. после тренинга	300	156		121		28	
	%	52		40,33		9,33	
Контрольная группа. 8, 9, 10 кл. в начале года	300	97	$p = 0,047$ $\chi^2 = 3,959$	106	$p = 0,932$ $\chi^2 = 0,007$	97	$p = 0,089$ $\chi^2 = 2,899$
	%	32,33		35,33		32,33	
Контрольная группа 8, 9, 10 кл. в конце года	300	74		108		118	
	%	24,66		36		39,33	

Таблица 3
Выявление мотивации отказа от употребления ПАВ

Группы	Кол-во человек	Запреты взрослых	Критерий χ^2	Страх последствий	Критерий χ^2	Мотивация на ЗОЖ	Критерий χ^2	Инфантилизм	Критерий χ^2
Экспериментальная группа – 8, 9, 10 кл. до тренинга	300 чел.	63	$\chi^2 = 29,376$ $p = 0,000$	80	$\chi^2 = 16,772$ $p = 0,000$	146	$\chi^2 = 49,076$ $p = 0,000$	11	$\chi^2 = 7,181$ $p = 0,007$
	100 %	21		26,66		48,66		3,66	
Экспериментальная группа – 8, 9, 10 кл. после тренинга	300 чел.	24		39		230		0	
	100 %	8		13		76,66		0	
Контрольная группа. 8, 9, 10 кл. в начале года	300 чел.	50	$\chi^2 = 0,047$ $p = 0,829$	93	$\chi^2 = 1,603$ $p = 0,205$	140	$\chi^2 = 1,127$ $p = 0,288$	17	$\chi^2 = 0,033$ $p = 0,856$
	100 %	16,66		31		46,66		5,66	
Контрольная группа 8, 9, 10 кл. в конце года	300 чел.	53		78		154		15	
	100 %	17,66		26		51,33		5	

подростков достоверно возросло в экспериментальной группе, в отличие от контрольной – в 8-х классах до 47,00 и 37,00 % соответственно ($p \leq 0,003$), в 9-х классах до 66,00 и 22,00 % соответственно ($p \leq 0,0001$) и в 10-х классах до 54,00 и 26,00 % соответственно ($p \leq 0,001$). Представленные результаты анонимного опроса респондентов указывают, что после тренингов в экспериментальной группе формируется более благоприятная антиаддиктивная микросреда, чем в контрольной.

В таблице 3 представлены данные анкетирования школьников о мотивах отказа от употребления ПАВ. Мотивировка отказа от употребления ПАВ у школьников экспериментальной группы по всем характеристикам достоверно отличается от показателей лиц контрольной группы, где проводились обычные методы пропаганды и санитарного просвещения, таких различий не выявлено. Так, доминанты «запреты взрослых», «страх перед последствиями» у школьников экспериментальной группы достоверно ниже, тогда как мотивировка на ценности и смыслы «здорового образа жизни» возросла с 48,66 до 76,66 %. Кроме этого, положительным фактором следует считать уменьшение проявлений признаков психологического инфантилизма у школьников экспериментальной группы (с 3,66 до 0 % случаев, $p \leq 0,007$).

Анализ динамики болезненности по наркоманиям среди подростков г. Междуреченск свидетельствует о ее снижении, в том числе в сравнении с областными показателями, в то время как ее увеличение наблюдается в г. Мыски (на 84,1 %), г. Новокузнецке (на 51,1 %) ($p \leq 0,05$), в г. Прокопьевске число больных наркоманиями изменилось статистически недостоверно на 14,5 % ($p \geq 0,05$), что почти совпало с областной тенденцией (табл. 4).

Показательно, что в период с 2000 по 2004 гг., число подростков г. Междуреченск, больных нар-

команиями, уменьшилось почти в 6 раз и в течение последующих 5 лет продолжало оставаться от 4 до 10 раз меньше, чем в территориях сравнения ($p \leq 0,001$). Следует отметить, что число подростков, злоупотребляющих наркотическими средствами, в Кемеровской области за период 2000–2004 гг. уменьшилось на 27,8 % (с 90,06 до 64,1 на 10 тыс. подросткового населения), а количество подростков г. Междуреченск, злоупотребляющих наркотическими средствами, за указанный период уменьшилось более, чем в два раза (с 107,5 до 50,0 на 10 тыс. подросткового населения), в интервале до 2008 г. еще вдвое – до 24,0 на 10 тысяч подросткового населения ($p \leq 0,05$).

Полученные результаты клинико-эпидемиологического исследования в динамике за 10 лет на территории эксперимента в сравнении с контрольными территориями и с Кемеровской областью позволили описать научно-практический феномен «социальной устойчивости позитивного эффекта мер первичной профилактики зависимости от ПАВ», который характеризуется устойчивым статистически достоверным снижением наркологической болезненности и заболеваемости среди населения.

ВЫВОДЫ

Таким образом, разработанная система тренингов по методу «профилактической психодрамы» позволяет комплексно и последовательно воздействовать на поведенческие (повышение уровня ролевой компетентности и приобретение навыков новых поведенческих стратегий), эмоциональные (формирование навыков эмоционального положительного отношения к себе и к окружающим людям) и когнитивные (повышение способности к осознанию и развитие уровня саморефлексии в регуляции собственных антиаддиктивных действий) компоненты.

Таблица 4
Число подростков, больных наркоманиями, состоящих на учете на конец отчетного года
(на 10 тысяч человек подросткового населения)

Год	Города				Кемеровская область
	Междуреченск	Мыски	Новокузнецк	Прокопьевск	
Экспериментальные данные					
2000 г.	65,7	55,6	19,4	20,0	27,19
2001 г.	59,5	75,8	31,0	29,3	29,4
2002 г.	33,3	31,8	15,2	22,5	18,9
2003 г.	8,77	18,18	11,66	20,35	11,01
Лонгитюдные данные					
2004 г.	10,8	7,7	13,4	12,2	10,0
2005 г.	7,4	4,2	19,6	9,3	10,5
2006 г.	2,0	9,1	26,5	9,1	10,8
2007 г.	2,2	14,2	26,8	11,1	10,8
2008 г.	2,4	10,0	26,8	10,7	10,8
2009 г.	0	5,5	24,2	10,8	10,8
2010 г.	0	0	9,8	10,7	7,0

Метод личностно-ориентированной профилактики аддикций от ПАВ «профилактическая психодрама» позволяет сформировать систему экзистенциально-гуманистического сопровождения контингента риска, направленную на воспроизводство, осознание и интериоризацию позитивных ценностей и смыслов, способствующих активизации антиаддиктивной мотивированности детей и подростков, улучшению их нервно-психического здоровья и качества жизни.

Бедущим личностно-психологическим механизмом формирования у школьников эмоционально-деятельностного компонента мотивировки отказа от употребления ПАВ является интериоризация ценностей и смыслов «здорового образа жизни» с уменьшением проявлений психологического инфантилизма за счет увеличения когнитивной составляющей и экзистенциальной «передачи ответственности».

Разработанная экзистенциально-гуманистическая модель первичной профилактики зависимости от ПАВ позволяет снизить уровни предикторов риска злоупотребления ПАВ (невротизации, депрессивности, тревожности), активизировать антиаддиктивную мотивированность, стабилизировать самооценку состояния

здоровья школьников, приобрести навыки противодействия давлению групповых аддиктивных норм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бек У. Общество риска. На пути к другому модерну. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 298 с.
2. Москвитин П.Н., Фаттахов Ш.Л. Выход из наркотического тупика: метод позитивной психодрамы. – Новокузнецк: НПК, «Эгрегор», 2006. – 288 с.
3. Москвитин П.Н., Цыганков Б.Д., Сирота Н.А. Метод «профилактической психодрамы» в предупреждении зависимости от психоактивных веществ у детей и подростков. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2011. – 248 с.
4. ООН: Россия занимает первое место в мире по потреблению героина // Российская газета. – URL: <http://www.rg.ru/2009/10/22/geroin-anons.html>
5. Способ проведения группового психологического тренинга по методу «Профилактическая психодрама»: пат. 2466752 Рос. Федерация / Москвитин П.Н.; заявитель Москвитин П.Н.; патентообладатель Москвитин П.Н. – заявка № 2011136339; зарег. в Государственном реестре изобретений РФ 20 ноября 2012 г.
6. Франкл В. Человек в поисках смысла. – М., 1990. – 147 с.

Сведения об авторах

Москвитин Павел Николаевич – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры психиатрии, психотерапии и наркологии ГБОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» (654005, г. Новокузнецк, пр. Строителей, 5; тел.: 8-904-574-01-54; e-mail: moskvitinpn@mail.ru)

И.В. Мыльникова

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ЮНОШЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК КАК ОТРАЖЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ (ПО ДАННЫМ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА)

ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр медицинской экологии» СО РАМН (Иркутск)

Проведено исследование функционального состояния организма у 122 юношей в возрасте $16,5 \pm 1,5$ лет с различной интенсивностью физических нагрузок. Учитывая, что вегетативная нервная и сердечно-сосудистая системы отражают адаптивно-резервные возможности организма, функциональное состояние оценивали по данным вариабельности сердечного ритма с помощью прибора «ВНСмикро-3» (ООО «Нейрософт», г. Иваново). Оптимальная генерация ритма сердца (III тип регуляции сердечного ритма) отмечена у 75,0 % юношей с низкой, 68,8 % с умеренной и 38,9 % с высокой интенсивностью физических нагрузок. Ритмограммы лиц данного типа регуляции отражают сбалансированное влияние звеньев системы генерации сердечного ритма. Лица с I типом регуляции сердечного ритма выявлены у юношей с низкой (3,6 %) и умеренной (8,3 %) интенсивностью физических нагрузок, указывает на увеличение активности надсегментарной составляющей генерации ритма сердца. Лица со II типом регуляции сердечного ритма отмечены в группе юношей с низкой (7,1 %) и умеренной (5,3 %) интенсивностью. Особенности ритмограмм юношей со II типом регуляции сердечного ритма заключались в преобладании: центральной регуляции и низких значений спектральных характеристик, наличии выраженного напряжения сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем. Подростки с IV типом регуляции выявлены среди юношей с умеренной (12,5 %), низкой (16,7 %) и высокой (61,1 %) интенсивностью физических нагрузок. У физически активных юношей наличие данного варианта регуляции свидетельствует о перенапряжении и перетренированности организма, возможном нарушении автоматизма синусового узла. Установлено, что функциональные явления в деятельности регуляторных систем имеют: 25 % юношей с низкой интенсивностью физических нагрузок, 31,2 % юношей с умеренной интенсивностью физических нагрузок и 61,1 % юношей с высокой интенсивностью физических нагрузок. Полученные данные подтверждают необходимость тщательного медицинского контроля на стадии определения спортивной специализации, а также в ходе тренировочного и соревновательного периодов. Результаты исследования отражают оптимальное взаимодействие всех составляющих генерации сердечного ритма у значительной части юношей с низкой интенсивностью физических нагрузок, что указывает на оптимально подобранные физические нагрузки. Наличие у трети юношей с низкой интенсивностью физических нагрузок признаков снижения адаптивных возможностей свидетельствует о важности медицинского наблюдения за состоянием здоровья учащихся и своевременная корректировка интенсивности занятий физической культурой.

Ключевые слова: вегетативная регуляция сердечного ритма, интенсивность физических нагрузок, функциональное состояние организма, юноши

FUNCTIONAL STATUS UNTRAINED AND PHYSICAL ACTIVITY TEENAGERS AS A REFLECTION OF THE QUALITY OF LIFE (BASED HEART RATE VARIABILITY)

I.V. Mylnikova

Eastern-Siberian Scientific Center of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk

The study of functional status in 122 boys aged $16,5 \pm 1,5$ years, with varying intensities of physical activity. Given that the autonomic nervous and cardiovascular systems reflect adaptive reserve capacity of the organism, functional status was assessed by heart rate variability using the device «VNSmikro-3» (ООО «Neurosoft», г. Иваново). Optimal generation of heart rate (III type of heart rhythm regulation) was observed in 75,0 % of boys with low, 68,8 % moderate and 38,9 % of high-intensity exercise. Rhythmogram persons of this type of regulation reflect the impact of a balanced system of generating units heart rate. Individuals with type I regulation of heart rate were observed in young men with low (3,6 %) and moderate (8,3 %) intensity of physical activity, indicates an increase in activity of suprasegmental component of the cardiac rhythm generation. People with type II regulation of heart rate observed in the group of young men with low (7,1 %) and moderate (5,3 %) intensity. Features rhythmograms young men with type II regulation of heart rate is the predominance of: central regulation and low values of the spectral characteristics, the presence of extreme tension of the cardiovascular and autonomic nervous systems. Adolescents with type IV regulation found among young men with moderate (12,5 %), low (16,7 %) and high (61,1 %) intensity of physical activity. In physically active boys availability of this option demonstrates the regulation of over-training will occur and the body, a possible violation of the sinus node automaticity. Found that the functional effects of a regulatory system are: 25 % of young men with low-intensity physical activity, 31,2 % of young men of moderate intensity physical activity, and 61,1 % of boys with high intensity exercise. These findings support the need for careful medical supervision at the stage of sports specialization, as well as during training and competitive periods. The results reflect the optimal interaction of all components of the cardiac rhythm generation in a large part of young men with low-intensity physical activity, indicating that the optimally chosen exercise. The presence of a third of young men with low-intensity physical activity to reduce signs of adaptive capacity demonstrates the importance of medical monitoring of the health of students and the timely adjustment of the intensity of physical training.

Key words: autonomic regulation of heart rate, intensity of exercise, the functional state of the body, boys

Качество жизни объединяет в себе целый комплекс экономических, психосоциальных, экологиче-

ских, климатических и медицинских показателей [5]. При этом, несмотря на значимость материального

наполнения понятия качества жизни, отсутствие здоровья и, соответственно, наличие патологии, снижает работоспособность и удовлетворенность жизнью. Одним из важных компонентов саногенетической системы, обеспечивающей поддержание оптимального функционального состояния организма, является вегетативная регуляция сердечного ритма, отражающая деятельность вегетативной нервной (ВНС) и сердечно-сосудистой систем (ССС) [2, 4]. Совершенствованию саногенетических механизмов в большой степени способствуют систематические занятия спортом. Положительное влияние спортивных нагрузок проявляется в улучшении регулирующего влияния корковых отделов головного мозга на вегетативные и соматические функции организма, стимулировании активности и функциональной способности системы специфической и неспецифической защиты [6]. По данным Н.И. Шлык (2009), систематические занятия спортом вызывают закономерные изменения в деятельности центральной и вегетативной нервных систем, регулирующих аппарат кровообращения [7].

Учитывая сложные нейроэндокринные преобразования в подростковом возрасте, проведено исследование с целью изучения функционального состояния юношей с различной интенсивностью физических нагрузок (по данным вариабельности сердечного ритма).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 122 учащихся мужского пола общеобразовательных учреждений г.Ангарска Иркутской области. Средний возраст юношей составил $16,5 \pm 1,5$ года. Группы исследования сформированы в зависимости от уровня интенсивности физических нагрузок (ИФН): с низким уровнем ИФН посещающих исключительно только занятия по физической культуре ($n = 56$); с умеренным уровнем ИФН занимающихся дополнительно в спортивных секциях менее 10 часов в неделю ($n = 48$); с высоким уровнем ИФН занимающихся дополнительно в спортивных секциях в объеме более 10 часов в неделю ($n = 18$).

Учитывая, что вегетативная нервная система и сердечно-сосудистая система общепризнано считаются индикаторами адаптивной деятельности организма, для оценки функционального состояния юношей с различной физической активностью использовали математический анализ вариабельности сердечного ритма. Исследование проводили в соответствии с рекомендациями [8], исходно в состоянии покоя (положение лежа) и в условиях активной ортостатической пробы (АОП) на АПК «ВНСмикро-3» (ООО «Нейрософт», г. Иваново). Анализировали стационарные участки кардиоритмограмм после устранения всех возможных артефактов.

Оценивали показатели временного анализа: стандартное отклонение величин нормальных интервалов (SDNN, мс); квадратный корень из суммы разностей последовательного ряда интервалов (RMSSD, мс); показатель реактивности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (K30/15, у.е.). Среди показателей спектрального

анализа учитывали: общую мощность спектра (TP, мс²); мощность спектра в диапазоне высоких частот (HF, мс²); мощность спектра в диапазоне низких частот (LF, мс²); мощность спектра в диапазоне очень низких частот (VLF, мс²) [2, 3]. Анализировали такие показатели кардиоинтервалографии как: частота сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин.); амплитуда моды (АМо, %) – число значений интервалов соответствующих Мо (показатель моды), выраженное в процентах к общему числу кардиоциклов массива; вариационный размах – разница между максимальным и минимальным значениями длительности интервалов R-R в данном массиве кардиоциклов (dx, с). Использован индекс напряжения (ИН) регуляторных систем ($ИН = АМо/2 \times Мо \times dx$).

Оценка типа вегетативной регуляции проведена согласно классификации, разработанной Н.И. Шлык: I тип регуляции ($ИН > 100$, $VLF > 240$) – умеренное преобладание центральной регуляции сердечного ритма, снижение активности автономного контура регуляции, умеренное напряжение систем организма; II тип регуляции ($ИН > 100$, $VLF < 240$) – выраженное преобладание симпатической регуляции сердечного ритма, резкое увеличение активности центральной регуляции над автономной; III тип регуляции и ($100 > ИН > 25$, $VLF > 240$) – умеренное преобладание автономной регуляции сердечного ритма, оптимальное состояние регуляторных систем организма; IV тип регуляции ($ИН < 25$, $VLF > 500$; $TP > 8000-10000$) – выраженное преобладание автономной регуляции сердечного ритма [7].

Обработку полученных материалов проводили методами параметрической (частота на 100 обследованных, ошибка показателя, t-критерий Стьюдента) и непараметрической (медиана, 25–75 квартили, критерий Ван дер Вардена) статистики с применением программного пакета Microsoft Office Excel 2007.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По соотношению индекса напряжения и спектра волн очень низкой частоты определены преобладающие типы вегетативной регуляции у всех обследованных юношей (табл. 1). Установлено, что I и II тип регуляции, проявляющиеся напряжением в работе регулирующих систем и активацией более высоких уровней управления сердечным ритмом, выявлены только в группах юношей с низким и умеренным уровнем ИФН.

Анализ индивидуальных данных вариабельности сердечного ритма (ВСР) у юношей с I типом регуляции с низкой и умеренной ИФН указывает на избыточность симпатических влияний (в состоянии покоя LF составил 31,1–36,7 % от общей мощности), мобилизацию системы кровообращения (ЧСС – 82–87 уд./мин.), изменения ритма сердца (в пределах 2 экстрасистол), а также свидетельствует об увеличении активности надсегментарной составляющей генерации ритма сердца VLF (Me – 50,0–39,4 %). В результате выполнения пробы с ортостатической нагрузкой отмечены выраженная тахикардия (ЧСС Me – 119–104,5 уд./мин.) и аритмия (до 8 экстрасистол), снижение активности симпатического отдела ВНС,

Таблица 1

Распределение обследованных юношей по типам вегетативной регуляции (на 100 обследованных юношей)

Показатели	Уровни интенсивности физической активности					
	Низкий (n = 56)		Умеренный (n = 48)		Высокий (n = 18)	
	абс. ч.	P ± p	абс. ч.	P ± p	абс. ч.	P ± p
I тип	3	3,6 ± 2,5	4	8,3 ± 3,9	—	—
II тип	4	7,1 ± 3,4	3	5,3 ± 3,2	—	—
III тип	42	75,0 ± 5,8*	33	68,8 ± 6,7#	7	38,9 ± 11,5
IV тип	7	12,5 ± 4,4*	8	16,7 ± 5,4#	11	61,1 ± 11,5

Примечание: различия по Стьюденту достоверны * – между показателями 1-й и 3-й группы при $p < 0,01$; # – между показателями 2-й и 3-й группы при $p < 0,01$.

возрастание активности центральных структур регуляции сердечного ритма (VLF – 64,4–51,7 %). Сравнение данных ВСР у юношей с умеренной и низкой физической нагрузкой показало, что перечисленные явления дисрегуляции выражены в меньшей степени у юношей с умеренной физической нагрузкой.

При наличии II типа вегетативной регуляции по сравнению с данными ВСР у юношей с I, III и IV типами вегетативной регуляции отмечены более высокие уровни ЧСС (90 уд./мин.), аритмия (экстрасистолия 3–4 эпизода/5 мин.), минимальный вариационный размах dx (Me – 0,13 с), очень высокие значения ИН (Me – 243,8 у.е.), и минимальные значения спектральных характеристик (TP, HF, LF, и VLF – волн). Отмеченные факты свидетельствуют о выраженном напряжении регуляции и сниженном текущем функциональном состоянии регуляторных систем, а также наличии вегетативных нарушений. В результате выполнения пробы с ортостатической нагрузкой произошло значительное увеличение ЧСС (Me – 119 уд./мин.), увеличение вариационного размаха dx (Me – 0,35 с), учащение нарушений ритма сердца (экстрасистолы – до 14 эпизодов/6 мин.), увеличение показателя общей спектральной мощности за счет центральных механизмов регуляции VLF (Me – 73,4 %). Сравнительный анализ данных ВРС показал, что у юношей с умеренной ИФН функциональные изменения регуляторных систем, отмечающиеся при II типе регуляции, менее выражены, чем у юношей с низким уровнем ИФН.

В группах юношей с низкой и умеренной ИФН преобладал III тип регуляции. Среди юношей с высокой ИФН только 1/3 часть имела III тип регуляции. Данный тип регуляции является наиболее благоприятным для адаптации растущего организма, поскольку характеризуется умеренным преобладанием автономной регуляции сердечного ритма и оптимальным взаимодействием многих звеньев регуляции сердечного ритма. Сравнительный анализ показателей variability сердечного ритма обследованных юношей с III типом регуляции выявил следующие особенности (табл. 2). По сравнению с данными ВРС при I и II типах регуляции, у юношей с III типом регуляции отмечена тенденция к увеличению вариационного размаха dx (в 1,5 раза больше, чем у лиц с I, II типом регуляции), существенно большие значения RMSSD (в 3,7 раза больше, чем у лиц с I, II типом регуляции),

SDNN (в 2,1 раза больше, чем у лиц с I, II типом регуляции), снижение ИН (в 3,5 раза меньше, чем у лиц с I, II типом регуляции), умеренно выражена суммарная мощность TP и волновая структура спектра (HF, LF и VLF). Имеет место, сбалансированное соотношение HF и LF-волн, свидетельствующее об оптимальном взаимодействии между симпатическими и парасимпатическими отделами ВНС, а также центральными структурами регуляции сердечного ритма. По результатам проведения активной ортостатической пробы у юношей с III типом регуляции отмечено доминирование активности симпатического отдела ВНС, проявляющееся преобладанием показателя SDNN по отношению к показателю RMSSD. При этом у юношей с высокой ИФН величина SDNN была больше, чем у юношей с низкой и умеренной ИФН в 1,3–1,4 раза соответственно. Выявлено снижение общей мощности спектра у обследованных юношей с низкой ИФН – в 2,5 раза, с умеренной ИФН – в 3,3 раза, с высокой ИФН – в 1,9 раза. У юношей с высокой и низкой ИФН преобладала VLF-составляющая спектра (57,2 и 57,4 % соответственно). Подобная реакция организма свидетельствует о недостаточных функциональных возможностях симпатической системы. У юношей с умеренной ИФН генерация ритма сердца в ортостазе реализовалась за счет усиления активности симпатического отдела ВНС. Данный вариант реакции является оптимальным для организма.

Данные ВСР у юношей с IV типом регуляции отличались по сравнению с показателями у юношей с I, II, III типами регуляции максимальными значениями вариационного размаха dx, RMSSD, минимальными величинами показателей АМо и ИН, максимальными значениями общей мощности спектра и ее составляющих (табл. 3).

Выполнение АОП сопровождалось учащением ЧСС, нарушениями ритма сердца (до 6 экстрасистол), увеличением ИН, уменьшением общей мощности спектра TP и других спектральных характеристик. Отмечено, что 22,2 ± 9,8 % юношей с высокой интенсивностью физических нагрузок имеют низкие значения ИН (< 10) и превышение показателя мощности (TP) более 20 000 мс². В данном случае большая спектральная мощность может быть обусловлена особенностями синоатриального узла [7]. Наличие указанных признаков не позволяет объективно оценить состояние нейрогуморальной регуляции и

Таблица 2

Показатели вариабельности ритма сердца у юношей с III типом регуляции [Me/Q (25–75)]

Показатели	Фоновая проба			Активная ортостатическая проба		
	Уровни интенсивности физических нагрузок					
	Низкий	Умеренный	Высокий	Низкий	Умеренный	Высокий
SDNN, мс	55,9/ (44,8–67,5)	59,0/ (45,0–68,8)	74,9/ (55,9–77,7)	38,5/ (28,9–51,3)	35,0/ (29,8–42,2)	48,9/ (43,9–51,1)
RMSSD, мс	46,5/ (35,9–68,9)	54,0/ (36,3–73,8)	53,6/ (46,6–65,7)	13,5/ (10,0–18,0)	13,0/ (10,0–16,5)	19,2/ (15,4–20,0)
TP, мс²	3403,5/ (1919,0–4890,8)*	3959,5/ (1920,3–4265,3) #	6772,7/ (5258,9–7386,1)	1326,5/ (729,8–2529,3)*	1182,0/ (12,3–1747,3) #	3569,3/ (3117,2–4082,6)
VLF, мс²	879,0/ (658,3–1503,5)*	1058,0/ (584,8–1693,3) #	2345,6/ (1809,6–3467,6)	782,5/ (440,3–1340,3)*	399,0/ (259,3–640,5) #	2108,1/ (1584,9–2389,7)
LF, мс²	962,0/ (497,0–1368,4)*	988,5/ (611,0–1277,8) #	2372,6/ (1980,4–3138,5)	451,2/ (222,3–929,8)*	631,0/ (450,8–908,8) #	1134,2/ (865,5–1517,0)
HF, мс²	888,71/ (541,5–1674,7)	1042,0/ (563,0–2124,5)	1233,9/ (743,2–1620,7)	56,4/ (21,4–117,0)	37,7/ (19,4–73,9)	223,5/ (210,4–293,8)
LF/HF, у.е.	1,1/ (0,6–1,6)	1,1/ (0,7–2,2)	1,8/ (1,7–2,6)	8,1/ (5,3–18,4)*	11,1/ (8,9–17,4) #	5,0/ (3,3–6,1)
K 30/15				1,2/ (1,1–1,4)	1,2/ (1,2–1,4)	1,5/ (1,3–1,7)
ЧСС, уд./мин.	72,5/ (67,3–68,0)	73,0/ (66,8–78,3)	68,0/ (64,5–77,5)	103,5/ (95,0–112,0)	107,0/ (100,5–113,0)	98,0/ (90,0–108,0)
dx, с	0,43/ (0,32–0,58)	0,42/ (0,32–0,60)	0,39/ (0,31–0,45)	0,44/ (0,34–0,59)	0,45/ (0,28–0,58)	0,46/ (0,38–0,48)
АМо, %	30,7/ (26,0–39,6)	34,3/ (26,1–42,9)	30,2/ (26,9–33,7)	47,0/ (33,7–53,4)	46,4/ (33,2–56,9)	46,6/ (42,1–51,4)
ИН, у.е.	43,3/ (32,8–60,0)	40,8/ (31,8–62,0)	48,3/ (39,2–62,2)	83,0/ (57,4–127,3)	90,1/ (69,0–119,4)	88,3/ (81,9–103,9)

Примечание: * – различия между показателями 1-й и 3-й группы достоверны при $p < 0,05$; # – различия между показателями 2-й и 3-й группы достоверны при $p < 0,05$.

Таблица 3

Показатели вариабельности ритма сердца у юношей с IV типом регуляции [Me/Q (25–75)]

Показатели	Фоновая проба			Активная ортостатическая проба		
	Уровни интенсивности физических нагрузок					
	Низкий	Умеренный	Высокий	Низкий	Умеренный	Высокий
SDNN, мс	92,0/ (89,6–100,9)	119,5/ (105,3–131,5)	108,3/ (82,7–127,5)	56,7/ (47,2–65,5)	43,5/ (30,0–64,8)	66,7/ (55,6–86,1)
RMSSD, мс	93,0/ (65,6–108,1)	120,0/ (102,8–169,0)	89,6/ (61,6–101,9)	30,0/ (19,6–36,8)	19,0/ (11,5–33,0)	26,7/ (18,6–43,4)
TP, мс²	12729,0/ (9657,1–15403,37)	12993,0/ (10297,3–14482,0)	19189,5/ (11153,9–22674,0)	4101,5/ (3505,2–4642,2)*	1603,5/ (743,8–3736,8)*	7973,7/ (3980,2–13265,6)
VLF, мс²	3880,5/ (1938,0–6088,0)*	3239,5/ (2195,3–5018,5)*	8917,4/ (4599,6–13568,3)	1691,2/ (1381,2–2422,2)*	642,0/ (179,8–1826,3) #	4341,2/ (2280,5–5366,1)
LF, мс²	3634,0/ (3144,5–5554,6)	2928,0/ (2190,3–4029,5)	5063,6/ (3826,6–6563,3)	1548,8/ (1401,0–2017,0)*	836,0/ (500,3–1657,5) #	2866,2/ (1533,3–4742,9)
HF, мс²	3461,0/ (2568,2–4488,3)	5003,0/ (3932,5–6635,8)	2752,6/ (1280,6–4688,4)	468,0/ (169,6–953,6)*	72,0/ (38,6–277,0) #	799,0/ (242,3–1618,7)
LF/HF, у.е.	1,0/ (0,9–1,9)	0,8/ (0,5–1,1)	1,8/ (1,2–3,0)	4,1/ (2,7–6,8)	6,3/ (4,3–9,9)	5,8/ (1,8–6,8)
K 30/15				1,5/ (1,3–1,9)	1,4/ (1,3–1,7)	1,4/ (1,2–1,6)
ЧСС, уд./мин.	72,0/ (61,0–73,0)	66,5/ (59,8–71,5)	66,0/ (59,5–69,5)	99,0/ (86,5–107,0)	101,5/ (89,3–106,8)	92,0/ (78,0–95,5)
dx, с	0,60/ (0,57–0,75)	0,59/ (0,57–0,82)	0,57/ (0,48–0,61)	0,53/ (0,33–0,66)	0,64/ (0,40–1,08)	0,48/ (0,46–0,67)
АМо, %	27,6/ (24,9–35,0)	27,5/ (22,3–31,9)	20,4/ (18,4–25,8)	41,3/ (32,9–41,9)	47,3/ (42,0–68,5)	33,4/ (27,6–46,3)
ИН, у.е.	25,5/ (24,3–25,7)	23,4/ (17,9–25,3)	24,7/ (15,8–33,9)	67,6/ (39,5–92,4)	63,9/ (47,3–87,1)	36,8/ (29,9–87,9)

Примечание: * – различия между показателями 1-й и 3-й группы достоверны при $p < 0,05$; # – различия между показателями 2-й и 3-й группы достоверны при $p < 0,05$.

свидетельствует о необходимости немедленной консультации кардиолога. Неизвестно, имели ли место выявленные дисрегуляторные изменения до начала занятий спортом или возникли в связи с несистематической (группа юношей с умеренной интенсивностью физической активностью) или чрезмерной спортивной

нагрузкой. Поэтому объяснить наблюдаемые негативные изменения функционального состояния организма физической нагрузкой не представляется возможным.

Результаты проведенного исследования согласуются с данными А.Н. Богачева с соавт. [1], что

для подростков с разными уровнями двигательной активности свойственны изменения функционального состояния организма, которые сопровождаются напряжением в деятельности регулирующих систем, повышением энергозатратности в работе сердечно-сосудистой и респираторной систем, и как следствие ведут к снижению функциональных резервов организма.

Полученные данные о частоте функционального напряжения регуляторных систем среди нетренированных и физически активных юношей подтверждают необходимость динамического наблюдения за вегетативной регуляцией сердечного ритма у подрастающего поколения при выборе вида спортивной деятельности, отборе в спортивные секции и в разные моменты спортивных занятий (тренировочный, предсоревновательный и послесоревновательный периоды). В критерии для отбора детей и подростков в спортивные секции с высокоинтенсивным типом занятий необходимо ввести ограничения и отбирать лиц только с III типом вегетативной регуляции (нормальным уровнем функционирования синусового узла). Дети и подростки с I, II, и IV типом вегетативной регуляции должны заниматься спортом (или лечебной гимнастикой) под строгим медицинским наблюдением. Перечисленные профилактические мероприятия будут способствовать сохранению и приумножению здоровья подрастающего поколения и, в конечном итоге, улучшению качества жизни российской молодежи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богачев А.Н., Осадшая Л.Б., Грецакая И.Б. Особенности адаптивных возможностей организма подрост-

ков с нарушениями функции респираторной системы при различных режимах двигательной активности // Современные проблемы науки и образования [электронный научный журнал ISSN 1817-6321]. – Электрон. данные. – Издание РАЕ, 2011. – № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru>, свободный.

2. Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика / под ред. А.М. Вейна. – М.: Медицинское информационное агентство, 2003. – 752 с.

3. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения. – Иваново: Гос. мед. академия, 2002. – 290 с.

4. Панкова Т.Б., Бородулина Т.А. Динамика состояния вегетативной нервной системы у школьников старшего школьного возраста по данным кардиоинтервалографии // Российский педиатрический журнал. – 2002. – № 3. – С. 16–21.

5. Рейтинг качества жизни в регионах РФ. Москва, 2012. – 50с. – Режим доступа: <http://www.riarating.ru> (11 марта 2013г.), свободный.

6. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): практическое руководство / под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 432 с.

7. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 255 с.

8. Heart rate variability, standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task force of the European Society of Cardiology and the North American Society of pacing and electrophysiology // Eur. Heart J. – 1996. – Vol. 17. – P. 354–381.

Сведения об авторе

Мыльникова Инна Владимировна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории медицинской экологии, ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр» СО РАМН (665827, г. Ангарск, 12«а» мкр-н, а/я 1170; тел.: 89501323248; e-mail: 71miv@rambler.ru)

Т.А. Новикова, Н.А. Михайлова, Г.А. Безрукова, С.С. Райкин

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ МЕХАНИЗАТОРОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ФБУН «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Саратов)

Целью настоящего исследования являлось изучение показателей качества жизни механизаторов сельского хозяйства в зависимости от возрастного статуса и стажа работы в профессии. Для оценки качества жизни был использован общепринятый в международной практике русскоязычный валидизированный опросник здоровья SF-36. Были проведены исследования качества жизни практически здоровых (по результатам периодических медицинских осмотров) механизаторов сельского хозяйства Саратовской области (102 человека) в возрасте от 30 до 59 лет со стажем работы в профессии от 3 до 35 лет. Средние значения показателя «общее здоровье» для возрастных групп 2 и 3 составляли, соответственно, 95,2 и 78,7 % от уровня младшей возрастной группы, при этом статистически значимое межгрупповое различие отмечалось между средними величинами у лиц в возрасте 30–39 лет и 50–59 лет, а также 40–49 летними механизаторами и работниками старшего возраста (50–59 лет). Установлено, что с увеличением календарного возраста у механизаторов сельского хозяйства отмечалось статистически значимое снижение значений показателей качества жизни по шкалам общее здоровье, физическое функционирование, ролевое физическое функционирование и жизнеспособность. С увеличением стажа работы в профессии у механизаторов наблюдалось снижение значений показателей физического функционирования и ролевого физического функционирования. Выявлена статистически значимая слабая отрицательная связь между уровнем КЖ, возрастом ($r = -0,39$) и профессиональным стажем ($r = -0,31$). При этом наиболее высокая корреляционная зависимость между возрастом обследованных лиц и КЖ была характерна для шкал общее здоровье ($r = -0,37$), физическое функционирование ($r = -0,41$) и ролевое физическое функционирование ($r = -0,34$). Профессиональный стаж коррелировал с уровнем физического функционирования ($r = -0,30$) и ролевого физического функционирования ($r = -0,32$), практически не влияя на субъективную оценку общего здоровья ($r = -0,22$). Результаты исследований позволяют рекомендовать использовать опросника SF-36 при формировании индивидуальных и групповых оздоровительных программ для механизаторов сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: качество жизни, механизаторы сельского хозяйства

QUALITY OF LIFE AT MACHINE OPERATORS OF AGRICULTURE

Т.А. Novikova, N.A. Mikhaylova, G.A. Bezrukova, S.S. Raykin

The Saratov research institute of rural hygiene of Rospotrebnadzor, Saratov

The purpose this research was to investigate the quality of life machine operators of agriculture, depending on the status of the age and length of service in the profession. To assess the quality of life was used widely used international Russian-language health a validated questionnaire SF-36. Studies have been conducted practically healthy quality of life (based on the results of periodic medical examinations) machine operators of agriculture Saratov region (102 people) aged 30 to 59 years of experience in the profession from 3 to 35 years. Average values of an indicator for age groups 2 and 3 made "the general health", respectively, 95,2 and 78,7 % from level characteristic for younger age group. Intergruop distinction was noted between average sizes of this indicator at persons at the age of 30–39 years and 50–59 years, and also 40–49 summer machine operators and workers of advanced age (50–59 years). It is established that with increase in calendar age at machine operators of agriculture statistically significant decrease in values of indicators of quality of life to scales the general health, physical functioning, physical and role functioning and viability. With increase in length of service at machine operators decrease in values of indicators of physical functioning and role physical functioning. A statistically significant weak negative correlation between the level of quality of life, age ($r = -0,39$) and professional experience ($r = -0,31$). In this case, the highest correlation between the age of the examined patients and quality of life was typical of the general health scale ($r = -0,37$), physical functioning ($r = -0,41$), and role physical functioning ($r = -0,34$). Professional experience correlated with the level of physical functioning ($r = -0,30$) and role-physical functioning ($r = -0,32$), has practically no effect on the subjective assessment of general health ($r = -0,22$).

Results of researches allow recommending questionnaire SF-36 use when forming individual and group improving programs for machine operators of agricultural production.

Key words: quality of life, machine operators of agriculture

Качество жизни (КЖ) как комплексная характеристика физического, психологического, эмоционального и социального функционирования человека, основанная на его субъективном восприятии, получило широкое использование в качестве информативного и экономичного метода оценки здоровья населения. Его рассматривают как интегральную характеристику при мониторинге здоровья, оценке эффективности индивидуальных и групповых оздоровительных и реабилитационных программ и т.д. [5, 6].

В последние годы ведутся исследования особенностей качества жизни различных профессиональных групп работающего населения, труд которых связан с воздействием вредных факторов рабочей среды и трудового процесса, являющихся факторами профессионального риска, что обуславливает необходимость совершенствования мер профилактики нарушений здоровья [2, 3]. Особое значение эти исследования имеют для работников сельского хозяйства, в том числе трактористов-машинистов сельскохозяйственного

производства (далее механизаторы сельского хозяйства), труд которых связан с хроническим воздействием комплекса неблагоприятных производственных факторов, формирующих профессиональный риск здоровью [1, 4].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение показателей качества жизни механизаторов сельского хозяйства в зависимости от возрастного статуса и стажа работы в профессии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами были проведены исследования качества жизни практически здоровых (по результатам периодических медицинских осмотров) механизаторов сельского хозяйства Саратовской области (102 человек) в возрасте от 30 до 59 лет со стажем работы в профессии от 3 до 35 лет. Для оценки влияния возраста на качество жизни среди обследованных были выделены 3 разновозрастные группы: группа 1 – 30–39 лет, группа 2 – 40–49 лет, группа 3 – 50–59 лет со средними групповыми значениями профессионального стажа, соответственно, $13,6 \pm 1,2$, $19,0 \pm 1,6$ и $30,5 \pm 2,4$ года.

В соответствии с требованиями биомедицинской этики, утверждёнными Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2000), на участие в исследовании было получено информированное согласие всех обследованных лиц.

Для оценки качества жизни был использован общепринятый в международной практике русскоязычный валидизированный опросник здоровья SF-36. Качество жизни определяли по 8 шкалам опросника, характеризующим физический и психический суммарные компоненты. Физический суммарный компонент включал следующие показатели: общее здоровье (ОЗ), физическое функционирование (ФФ), ролевое физическое функционирование (РФ) и физическую (телесную) боль (Б). Психический (психологический) суммарный компонент здоровья составляли шкалы жизнеспособность (ЖС), социальное функционирование (СФ), эмоционально-ролевое

функционирование (ЭФ) и психическое (ментальное) здоровье (ПЗ). Ответы респондентов по каждой шкале оценивали от 0 до 100 баллов, с учетом прямой зависимости качества жизни от количества набранных баллов.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью средств анализа электронных таблиц Microsoft Excel по программам: «Описательная статистика» – с расчетом Средней арифметической (М) и Стандартной ошибки среднего (m) при уровне надежности 95 %; «Двухвыборочный t-тест с разными дисперсиями» – с определением числа степеней свободы (df), t-статистического, уровня достоверности (P); «Корреляционный анализ» – с расчетом величины коэффициента корреляции (r), по которой судили о степени корреляции: отсутствует (до 0,1), слабая (от 0,25 до 0,5), средняя (от 0,5 до 0,75), высокая (от 0,75 и выше), полная (1) и ее направленности: положительная (+), отрицательная (–).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование влияния возрастного фактора и стажа работы в профессии на качество жизни механизаторов сельскохозяйственного производства было начато с корреляционного анализа, выявившего статистически значимую слабую отрицательную связь между уровнем КЖ, возрастом ($r = -0,39$) и профессиональным стажем ($r = -0,31$). При этом наиболее высокая корреляционная зависимость между возрастом обследованных лиц и КЖ была характерна для шкал: общее здоровье ($r = -0,37$), физическое функционирование ($r = -0,41$) и ролевое физическое функционирование ($r = -0,34$). Эти данные подтверждались результатами сравнительной оценки показателей качества жизни у механизаторов сельского хозяйства с различным возрастным статусом (табл. 1).

При анализе показателей физического суммарного компонента выявлено наиболее выраженное снижение значений показателей КЖ у лиц старшей возрастной группы (50–59 лет). Так, средние значения

Таблица 1
Показатели качества жизни механизаторов (баллы) в различных возрастных группах

Показатель	Возрастная группа 1 n = 40 M ± m	Возрастная группа 2 n = 36 M ± m	Возрастная группа 3 n = 26 M ± m
Общее здоровье (ОЗ)	72,75 ± 3,24	69,27 ± 3,13 $p_2 = 0,003$	57,30 ± 4,14 $p_1 = 0,007$
Физическое функционирование (ФФ)	96,5 ± 0,89	87,22 ± 4,43 $p_1 = 0,05$	79,61 ± 5,50 $p_1 = 0,01$
Ролевое физическое функционирование (РФ)	96,25 ± 2,73	81,94 ± 7,23	75,00 ± 8,03 $p_1 = 0,05$
Физическая (телесная) боль (Б)	80,8 ± 4,64	72,67 ± 5,95	70,00 ± 6,45
Жизнеспособность (ЖС)	78,75 ± 2,94	74,44 ± 4,48	66,15 ± 5,00 $p_1 = 0,04$
Социальное функционирование (СФ)	44,55 ± 3,32	45,94 ± 2,25	42,54 ± 2,21
Эмоционально-ролевое функционирование (ЭФ)	95,05 ± 2,70	88,94 ± 6,57	87,23 ± 8,03
Психическое (ментальное) здоровье (ПЗ)	80,6 ± 2,98	79,78 ± 2,95	76,61 ± 3,73

Примечание: p_1 – различия достоверны по сравнению с возрастной группой 1; p_2 – различия достоверны между разновозрастными группами 2 и 3.

показателя общего здоровья для возрастных групп 2 и 3 составляли, соответственно, 95,2 и 78,7 % от уровня характерного для младшей возрастной группы. При этом статистически значимое межгрупповое различие отмечалось между средними величинами этого показателя у лиц в возрасте 30–39 лет и 50–59 лет, а также 40–49-летними механизаторами и работниками старшего возраста (50–59 лет). Подобная тенденция прослеживалась по шкале физического функционирования. Показатели ролевого физического функционирования имели статистически значимые различия лишь между младшей и старшей возрастной группами ($p_1 = 0,05$).

При анализе показателей шкалы физическая (телесная) боль, которая отражает роль болевых ощущений в ограничении возможностей заниматься повседневной деятельностью, включая производственную, нами не было выявлено корреляционной зависимости между возрастом обследованных лиц и выраженностью болевого статуса ($r = -0,22$), а также статистически значимой возрастной динамики данного показателя.

Из психологических показателей здоровья статистически значимые возрастные различия были выявлены лишь для шкалы жизнеспособность (ЖС), значение показателя которой было достоверно ниже в старшей возрастной группе в сравнении с возрастной группой 1 ($p_1 = 0,05$).

Для выявления влияния на КЖ стажа работы в профессии среди находившихся под наблюдением механизаторов дополнительно были выделены три стажевые группы, в которых профессиональный стаж до 10 лет имели 23,5 % (стажевая группа 1), от 11 до 20 лет – 37,3 % (стажевая группа 2) и от 21 до 30 лет – 39,2 % обследованных (стажевая группа 3).

Результаты корреляционного анализа показали, что в отличие от возрастной динамики показателей КЖ профессиональный стаж коррелировал с уровнем физического функционирования ($r = -0,30$) и ролевого физического функционирования ($r = -0,32$), практически не влияя на субъективную оценку общего здоровья ($r = -0,22$).

Выявлено статистически значимое снижение величин показателей по шкале ролевого физического функционирования в стажевой группе 3 (снижение по сравнению с группой 1 на 20,3 %) и в группе 2 (снижение на 9,5 %). Отрицательная динамика ФФ отмечалась в группе механизаторов, стаж работы, в профессии которых превысил 20 лет. Снижение значений показателей по остальным шкалам не было статистически достоверным (табл. 2).

В то же время обращало внимание, что более низкие абсолютные значения (недостоверно) показателей психического здоровья были зарегистрированы у респондентов с относительно небольшим стажем работы (до 10 лет). Это могло быть результатом влияния на психический (психологический) статус здоровья низкой престижности профессии тракториста-машиниста сельскохозяйственного производства, обусловленной неудовлетворительными условиями труда и социально-бытовой неустроенностью молодежи на селе [4]. Лица старшего поколения, работающие в профессии более 20 лет, демонстрировали более высокую мотивацию к профессиональной деятельности и более высоко оценивали свое психическое (ментальное) здоровье.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволили сделать следующие **выводы**:

1. С увеличением календарного возраста у практически здоровых механизаторов сельского хозяйства отмечалось статистически значимое снижение значений показателей качества жизни по шкалам общее здоровье, физическое функционирование, ролевое физическое функционирование и жизнеспособность.
2. С увеличением стажа работы у механизаторов наблюдалось снижение значений показателей физического функционирования и ролевого физического функционирования.
3. Исследований качества жизни могут быть использованы при выявлении групп риска среди механизаторов сельского хозяйства в целях разработки индивидуальных и групповых медико-профилактических программ по профилактике нарушений здоровья работников сельского хозяйства.

Таблица 2

Показатели качества жизни (баллы) механизаторов с различным стажем работы

Показатель	Стажевая группа 1 $n = 24$ $M \pm m$	Стажевая группа 2 $n = 38$ $M \pm m$	Стажевая группа 3 $n = 40$ $M \pm m$
Общее здоровье (ОЗ)	70,94 $\pm$ 4,84	69,79 $\pm$ 3,47	65,20 $\pm$ 2,72
Физическое функционирование (ФФ)	95,94 $\pm$ 2,00	88,26 $\pm$ 3,74	86,50 $\pm$ 3,79 $P = 0,036$
Ролевое физическое функционирование (РФ)	97,31 $\pm$ 4,30	88,04 $\pm$ 5,18 $P = 0,03$	77,52 $\pm$ 7,46 $P = 0,007$
Физическая (телесная) боль (Б)	79,00 $\pm$ 5,99	76,87 $\pm$ 5,05	75,15 $\pm$ 4,94
Жизнеспособность (ЖС)	73,43 $\pm$ 3,28	75,87 $\pm$ 3,85	71,25 $\pm$ 3,85
Социальное функционирование (СФ)	47,00 $\pm$ 2,12	42,57 $\pm$ 2,90	44,55 $\pm$ 2,11
Эмоционально-ролевое функционирование (ЭФ)	97,93 $\pm$ 2,06	92,82 $\pm$ 3,57	86,70 $\pm$ 7,00
Психическое (ментальное) здоровье (ПЗ)	73,75 $\pm$ 4,26	78,43 $\pm$ 2,66	80,8 $\pm$ 2,75

Примечание: p – различия достоверны по сравнению со стажевой группой 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комлева Н.Е., Спирин В.Ф., Гришина Т.В., Новикова Т.А. и др. Влияние дорсопатии у работников сельского хозяйства на показатели качества жизни // Профилактическая и клиническая медицина. – 2010. – № 2. – С. 301–308.
2. Любченко П.Н., Сорокина Е.В., Яньшина Е.Н. Качество жизни рабочих машиностроительных заводов Московской области // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 2. – С. 38–41.
3. Михайлова Н.А., Новикова Т.А. Оценка качества жизни работников сельского хозяйства / Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные проблемы гигиенической оценки и управления рисками здоровью сельского населения и работников сельского хозяйства». 16–17 ноября 2011 года, г. Саратов, 2011. – С. 17–23.
4. Новикова Т.А., Спирин В.Ф. Анализ и оценка профессионального риска для здоровья работников сельского хозяйства // Научные труды ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана. – Вып. 18. – М., 2006. – С. 211–214.
5. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. – М.: Олма Медиа Групп, 2007. – 320 с.
6. Симонова Г.И., Богатырев С.Н., Горбунова О.Г., Щербакова Л.В. Качество жизни населения Сибири (популяционное исследование) // Бюл. СО РАМН. – 2006. – № 4 (122). – С. 52–55.

Сведения об авторах

Новикова Тамара Анатольевна – кандидат биологических наук, руководитель отдела медицины труда ФБУН Саратовский НИИ сельской гигиены Роспотребнадзора, доцент (410022, г. Саратов, ул. Заречная, 1А; тел.: (8452) 34-71-84; e-mail: novikovata-saratov@yandex.ru)

Михайлова Наталия Александровна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН Саратовский НИИ сельской гигиены Роспотребнадзора (410022, г. Саратов, ул. Заречная, 1А; тел.: (8452) 92-34-94; e-mail: niisgsar@rambler.ru)

Безрукова Галина Александровна – доктор медицинских наук, главный научный сотрудник ФБУН Саратовский НИИ сельской гигиены Роспотребнадзора, доцент (410022, г. Саратов, ул. Заречная, 1А; тел.: (8452) 92-78-90; e-mail: bezrukovagalina@hotmail.ru)

Райкин Сергей Сергеевич – младший научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН Саратовский НИИ сельской гигиены Роспотребнадзора (410022, г. Саратов, ул. Заречная, 1А; тел.: (8452) 34-71-84; e-mail: rser3001@yandex.ru)

В.А. Панков^{1, 2}, М.В. Кулешова¹, Е.В. Катаманова¹, Н.В. Картапольцева¹**ВЛИЯНИЕ ВИБРАЦИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**¹ ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Иркутск)² ГБОУ ДПО ИГМАПО Минздрава России (Иркутск)

Производственная вибрация является мощным стрессором, вызывающим комплекс расстройств, приводящих к развитию вибрационной болезни. Наряду с появлением клинических синдромов, у больных вибрационной болезнью наблюдаются невротизированные, психоэмоциональные нарушения, ипохондрический, астенический и астеновегетативный синдромы, диффузные нарушения биоэлектрической активности головного мозга с заинтересованностью не только коры больших полушарий, а также стволовых и дисцифальных структур мозга. Однако, до сих пор нет четких аргументов в пользу того, что именно воздействие вибрации способствует появлению невротических расстройств, невротизированных нарушений психической деятельности, признаков дезадаптации, эмоциональных нарушений а также патологических изменений биоэлектрической активности головного мозга при воздействии вибрации.

Целью явилось установление изменений в ЦНС на основании результатов изучения поведенческой и биоэлектрической активности головного мозга животных. Экспериментальные исследования проведены на половозрелых беспородных крысах самцах. Хронический эксперимент проводился на модифицированном вибростенде ВЭДС – 10а, выбранные уровни вибрации соответствовали реальному вибрационному воздействию в условиях производства. Проведено по 4 серии исследований: в течение 15 дней, 1, 2-х, 4-х месяцев воздействия вибрации. В качестве контроля использовали интактных крыс. Поведенческие реакции животных с оценкой двигательной активности, ориентировочно-исследовательского и эмоционального компонентов поведения наблюдали в «открытом поле». Запись и обработку электроэнцефалографии (ЭЭГ) осуществляли с помощью электроэнцефалографа «Нейрон-Спектр-4» (ООО «Нейрософт», Россия). Информация обрабатывалась стандартными методами вариационной статистики, статистическая обработка данных выполнялась с помощью пакета прикладных программ EXCEL пакета Office 2003 (в ОС «Windows XP»), «Statistica for Windows – 6 версия».

Исследование поведенческой активности животных показало, что у крыс, подвергавшихся воздействию вибрации, наблюдается повышение общей двигательной активности, неспецифическая активация поведения, сильное эмоциональное напряжение отрицательного характера, негативно-эмоциональное состояние, ориентировочно-исследовательская активность при этом осталась на прежнем уровне. Изменение биоэлектрической активности головного мозга характеризовалось нарастанием медленноволновой активности дельта диапазона после 1-го месяца воздействия вибрации и увеличением латентности зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) спустя 15 дней воздействия вибрации.

Ключевые слова: поведенческая активность, воздействие вибрации, белые крысы, электроэнцефалография, зрительные вызванные потенциалы

VIBRATION INFLUENCE ON FUNCTIONAL ACTIVITY OF NERVOUS SYSTEM IN EXPERIMENTAL ANIMALSV.A. Pankov^{1, 2}, M.V. Kuleshova¹, E.V. Katamanova¹, N.V. Kartapol'tseva¹¹ East-Siberian Scientific Centre of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk² Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk

The production vibration is known to be a powerful stressor which may induce the complex of disorders leading to the vibration-induced disease development. Along with the appearance of the clinical syndromes the neurosis-like, the psychoemotional disorders, the ipochochondric, asthenic and asthenovegetative syndromes, the diffuse disorders of the bioelectrical brain activity with the participation of the cortex of the large hemispheres as well as the stem and diencephalic brain structures were observed to occur in the patients with the vibration-induced disease. However, at present there are no clear arguments in favour that namely the exposure to vibration may promote the occurrence of the neurotic disorders, the neurosis-like disorders of psychic activity, the disadaptation signs, the emotional disorders as well as the pathological changes in the bioelectrical brain activity in exposure to vibration.

This work aimed to reveal the changes in the central nervous system (CNS) based on the study results of the behavior and bioelectrical brain activity in the animals. The experimental studies were performed using the mature inbreeding rats males. The chronic experiment was performed by means of the modified vibrostend VEDS-10a, the vibration levels taken corresponded to the exposure in reality to vibration under production conditions. The studies were performed based on 4 study series: for 15 days, one, two, and four months of exposure to vibration. The intact rats were used as the control ones. The animal behavior responses with assessing the motor activity, the orientating and learning as well as the emotional behavior components were observed in the «open field». Recording and processing the electroencephalographic data were performed using the electroencephalograph Neuron-spectrum 4 (Joint-Stock Company «Neurosoft», Russia). The information was processed using the standard methods of the variation statistica, statistical processing the data was performed by means of the Packet of Applied Programs EXCEL Packet Office 2003 (in OS «WINDOWS XP»), «Statistica for windows – Version 6».

The study of the behavior activity in the animals has shown that the increase in the common motor activity, the non-specific character, the high emotional strain of the negative character, the negative emotional state were found to occur in the rats exposed to vibration, thereto, the orientating and learning activity was at the previous level. The change in the bioelectrical brain activity was characterized by the increase in the slow-wave activity of the delta-range after one month of exposure to vibration and the latent period prolongation of the visual induced potentials (VIP) after 15 days of exposure to vibration.

Key words: behavior activity, exposure to vibration, white rats, electroencephalography, visual induced potentials

Производственная вибрация является мощным стрессором, который вызывает сложный комплекс регуляторных расстройств с формированием различных нарушений, приводящих к развитию вибрационной болезни. Исследованиями ряда авторов показано, что наряду с появлением клинических синдромов, у больных вибрационной болезнью (ВБ) наблюдаются «неврозоподобные состояния» с психоэмоциональными нарушениями тревожного характера, ипохондрический синдром, явления дезадаптации в виде астенического и астеновегетативного синдромов, синдром психического напряжения, нервно-психические нарушения, алекситимичные черты [2, 4, 10, 11, 13, 14].

Исследования по топографическому картированию биоэлектрической активности головного мозга с использованием метода трехмерной локализации источника потенциалов скальповой электроэнцефалографии (ЭЭГ) показали наличие патологических очагов в глубинных отделах головного мозга при ВБ от воздействия локальной вибрации [9]. Диффузные нарушения ЭЭГ и показатели пространственной организации при вибрационной болезни от воздействия комбинированной вибрации свидетельствуют о полисистемном характере повреждения головного мозга с заинтересованностью не только коры больших полушарий, но также стволовых и дисэнцефальных структур мозга [8].

Несмотря на многочисленные, в том числе собственные, исследования, посвященные изучению психологических особенностей и биоэлектрической активности головного мозга больных вибрационной болезнью, на сегодняшний день до сих пор нет четких аргументов в пользу того, что именно воздействие вибрации способствует появлению невротических расстройств, неврозоподобных нарушений психической деятельности, признаков дезадаптации, эмоциональных нарушений, а также патологических изменений ЭЭГ у работающих в контакте с указанным фактором.

Целью работы являлось выявление изменений в ЦНС белых крыс, вызванных действием вибрации, на основании результатов изучения биоэлектрической активности головного мозга и поведенческой активности в эксперименте.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальные исследования по изучению влияния вибрации проводились на половозрелых беспородных белых крысах самцах массой 160–200 гр., полученных путем собственного воспроизводства в виварии Института. Хронический эксперимент проводился на модифицированном вибростенде ВЭДС – 10а (рац. предложение № 577 от 20.04.2011), животные непрерывно в течение 4 часов в сутки 5 дней в неделю подвергались вибрационному воздействию с уровнем вибрации на основной частоте 40 Гц, составлявшей 138 дБ по виброускорению. Выбранные уровни вибрации соответствовали реальному вибрационному воздействию в условиях производства. Проведено по 4 серии исследований: в течение 15 дней, 1, 2-х, 4-х месяцев воздействия вибрации. Опытные животные были разделены на 4 группы: 1-я группа (опыт 1) – животные, подвергавшиеся воздействию вибрации в течение 15 дней (24 особи), 2-я группа (опыт 2) – животные, под-

вергавшиеся воздействию вибрации в течение 1 месяца (24 особи), 3-я группа (опыт 3) – животные, подвергавшиеся воздействию вибрации в течение 2 месяцев (24 особи), 4-я группа (опыт 4) – животные, подвергавшиеся воздействию вибрации в течение 4 месяцев (24 особи). В качестве контроля использовали интактных крыс.

Экспериментальных животных содержали в стандартных условиях вивария при естественном освещении в соответствии с правилами, принятыми Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных целей (Страсбург, 1986). Содержание, питание, уход за животными и выведение их из эксперимента осуществлялось в соответствии с требованиями «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к Приказу Минздрава СССР от 12.08. 1977 г. № 755).

Поведенческие реакции животных с оценкой двигательной активности, ориентировочно-исследовательского и эмоционального компонентов поведения наблюдали в «открытом поле» [3]. Установка для проведения теста представляет собой площадку размером 60×60 см, разграниченную на квадраты и обнесенную стенками высотой 40 см, с отверстиями – норками. Регистрировали количество (усл. ед.) и длительность (сек.) паттернов: «локомоция», «обнюхивания», «движения на месте», «вертикальная стойка», «стойка с упором», «норка», «груминг», «фризлинг», «сидит». Наблюдение вели в течение 3 минут.

Запись и обработку электроэнцефалограммы (ЭЭГ) осуществляли с помощью электроэнцефалографа «Нейрон-Спектр-4», ООО «Нейрософт», Россия. Анализировали изменения следующих показателей спектров ЭЭГ: общая мощность спектра ЭЭГ (от 1 до 32 Гц), абсолютная мощность разных диапазонов спектра ЭЭГ (в частотных интервалах 1–4, 4–8, 8–13, 13–20, 20–32 Гц соответственно δ , θ , α , β_1 , β_2 -ритмам ЭЭГ). Оценивали изменение мощности ритмов в ответ на фотостимуляцию 2 Гц (ФС 2 Гц) [5].

Информация обрабатывалась стандартными методами вариационной статистики. В работе использовались расчеты средних, стандартных отклонений, стандартных ошибок, максимальных и минимальных значений, коэффициенты асимметрии и эксцесса. Для всех имеющихся выборок проверялась гипотеза нормальности распределения по критерию Шапиро-Уилкса. Статистическая обработка данных выполнялась с помощью пакета прикладных программ EXCEL пакета Office 2003 (в ОС «Windows XP»), «Statistica for Windows – 6 версия».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Поведенческая активность животных исследовалась до начала проведения эксперимента, в результате чего достоверных различий в поведении животных опытных и контрольных групп выявлено не было (табл. 1).

Суммарное количество актов в группах опытных животных, как при минимальном, так и при максимальном времени воздействия вибрации было выше, чем у животных контрольных групп, что свидетельствует о возрастании уровня возбужденного состояния, проявляющегося повышением общей

Таблица 1

Поведенческие акты животных опытной и контрольной групп до начала эксперимента

Поведенческие акты	Группы			
	Опыт (n = 96)		Контроль (n = 96)	
	Количество актов, усл. ед.	Длительность акта, сек.	Количество актов, усл. ед.	Длительность акта, сек.
Локомоция	8,03 ± 0,44	0,35 ± 0,01	8,35 ± 0,56	0,36 ± 0,02
Обнюхивание	21,93 ± 0,77	3,33 ± 0,23	20,73 ± 0,93	3,63 ± 0,38
Движение на месте	0,82 ± 0,11	0,01 ± 0,002	0,50 ± 0,08	0,006 ± 0,001
Груминг	1,39 ± 0,16	0,19 ± 0,02	1,21 ± 0,15	0,15 ± 0,02
Стойка с упором	4,31 ± 0,28	0,15 ± 0,009	3,96 ± 0,33	0,19 ± 0,05
Вертикальная стойка	0,49 ± 0,09	0,01 ± 0,002	0,53 ± 0,12	0,03 ± 0,01
Норка	5,83 ± 0,34	0,23 ± 0,02	5,17 ± 0,38	0,19 ± 0,02
Фризинг	0,01 ± 0,01	0,001 ± 0,001	0,02 ± 0,01	0,003 ± 0,003
Сидит	2,00 ± 0,23	0,23 ± 0,04	2,04 ± 0,25	0,43 ± 0,13
Суммарное количество поведенческих актов	46,52 ± 1,52		44,08 ± 1,87	

двигательной активности, неспецифической активации поведения у животных опытных групп (рис. 1).

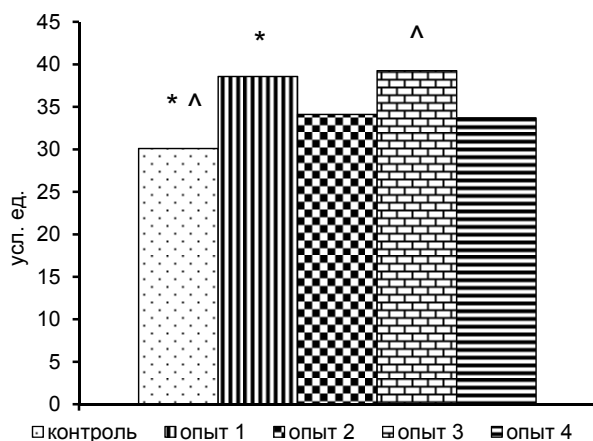


Рис. 1. Суммарное количество актов в «открытом поле» после окончания эксперимента. * ^ – различия между показателями опытной и контрольной групп достоверны, $p < 0,05$.

Сравнительный анализ поведенческой активности животных опытных и контрольной групп показал, что воздействие вибрации в течение 4 месяцев (опыт 4) приводит к снижению спонтанной двигательной активности, о чем свидетельствует уменьшение количества акта «локомоция», в то время как у крыс, подвергавшихся воздействию вибрации в течение 2-х месяцев (опыт 3), наблюдается повышение спонтанной двигательной активности (рис. 2).

С одной стороны снижение двигательной активности может указывать на уменьшение стрессированности животных, с другой – проявление защитного торможения, возникающего на развивающийся стресс [7, 12]. Двигательная вертикальная активность, регистрируемая в тесте ОП, в определенной степени зависит от эмоциональности животного [3, 7, 15], и наблюдаемое ее повышение после 1-месячного воздействия вибрации указывает на повышенную эмоциональную реактивность животных (рис. 2).

Кроме того, повышение локомоторной активности животных, подвергавшихся воздействию

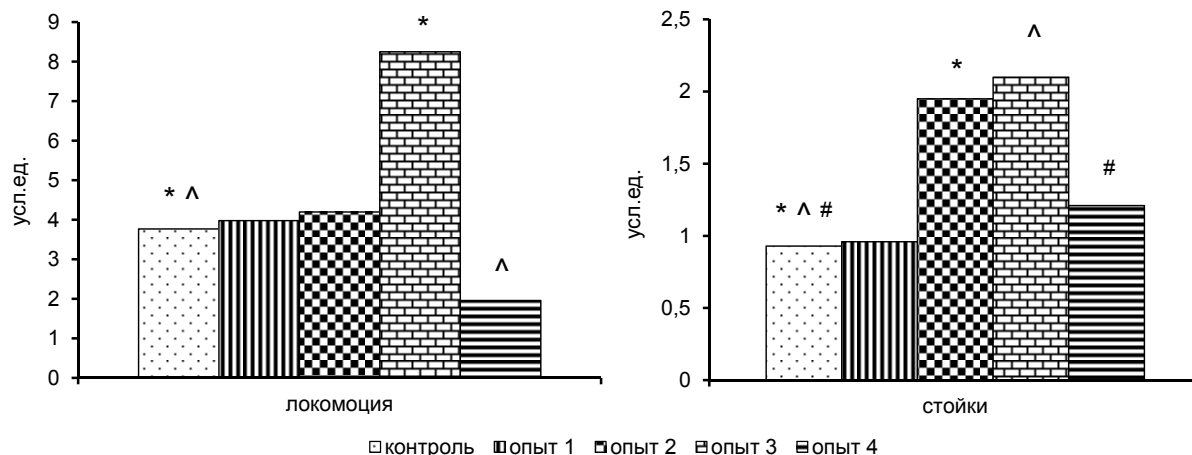


Рис. 2. Характеристика поведения в открытом поле крыс опытных и контрольной групп. * ^ # – различия между показателями опытной и контрольной групп достоверны, $p < 0,05$.

вибрации в течение 2-х месяцев, возможно связано с нарушением процессов перестройки высшей нервной деятельности, развитием компенсаторно-приспособительных реакций, так как приспособление нервных центров к непривычным условиям среды, а именно воздействию вибрации, должно приводить к снижению двигательной активности [1].

У животных опытных групп во все сроки эксперимента наблюдалось увеличение количества актов «груминг», который рассматривается как неспецифический показатель уровня эмоциональности и является механизмом для снятия избыточной активности ЦНС, что свидетельствует о появлении у крыс сильного эмоционального напряжения отрицательного характера – страха, беспокойства (рис. 3). Выраженная стрессорная активация груминга у экспериментальных животных, возможно, связана с адаптивной необходимостью (компенсаторная реакция) снизить уровень возбуждения, вызванного влиянием стрессора.

Следует отметить, что у всех животных опытных групп наблюдалось негативно-эмоциональное состояние, выражающееся в увеличении количества актов «движение на месте», «сидит» (рис. 4).

Со стороны ориентировочно-исследовательской активности крыс, представленной норковыми реакциями, обнюхиванием, отмечалась тенденция к увеличению количества норковых реакций; тенденция к увеличению количества акта «обнюхивание» до 2-х месяцев воздействия вибрации и снижение до уровня контроля после 4-х месяцев (рис. 5).

Исследование биоэлектрической активности головного мозга в ответ на влияние вибрации в зависимости от длительности воздействия показало, что вибрация приводит к изменениям ряда показателей электроэнцефалограммы.

Биоэлектрическая активность головного мозга крыс до проведения эксперимента характеризовалась преобладанием медленноволновой активности дельта диапазона. Наибольшие изменения на ЭЭГ наблюдались при сравнении опытных животных с 15 дневным воздействием вибрации и опытными группами животных с 1-месячным и 4-месячным воздействием вибрации, а так же при сравнении контроля с опытными животными 1-месячного воздействия вибрации и при сравнении опытных животных с 1 и 2-месячным воздействием вибрации (табл. 2).

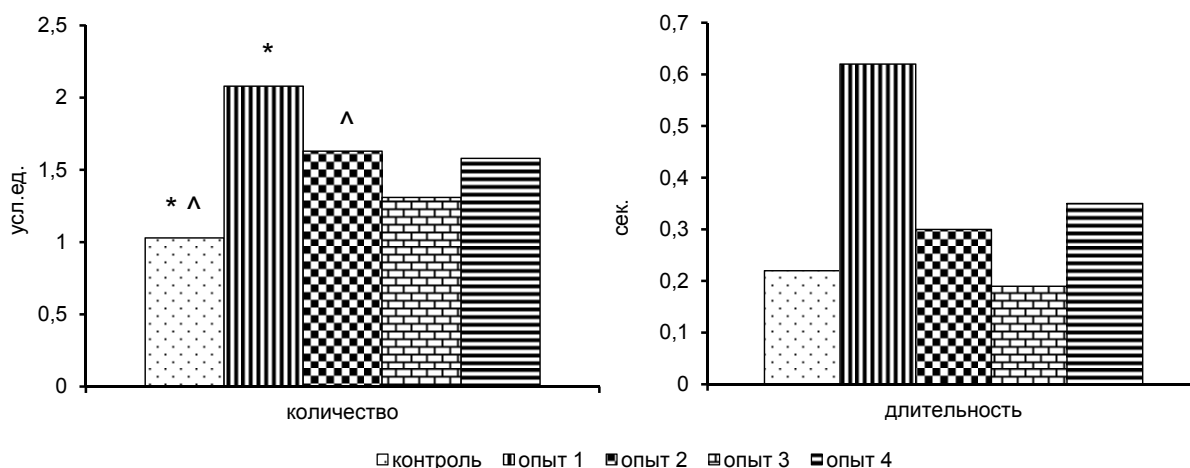


Рис. 3. Характеристика груминговой активности крыс опытных и контрольной групп. * ^ – различия между показателями опытной и контрольной групп достоверны, $p < 0,05$.

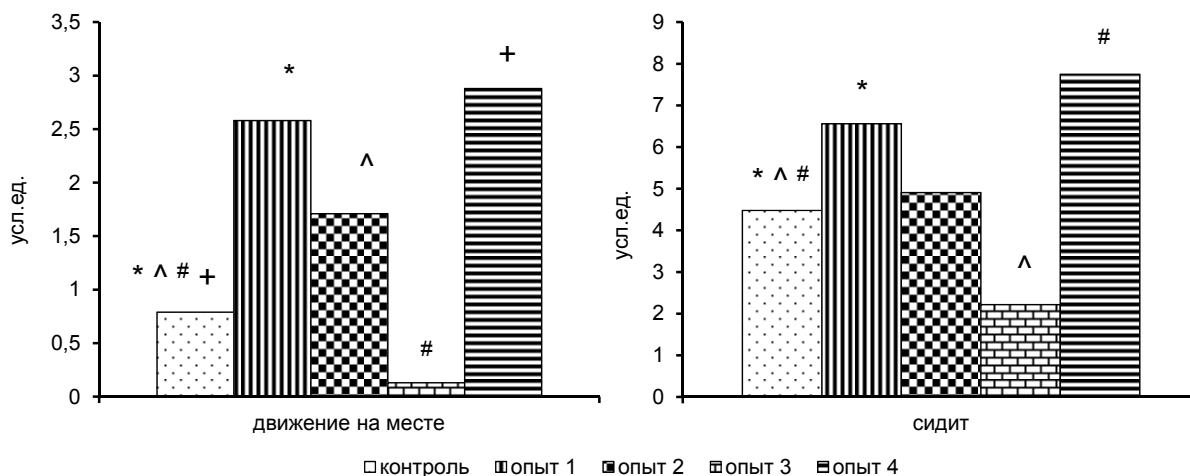


Рис. 4. Характеристика поведенческой активности крыс опытных и контрольной групп. * ^ # + – различия между показателями опытной и контрольной групп достоверны, $p < 0,05$.

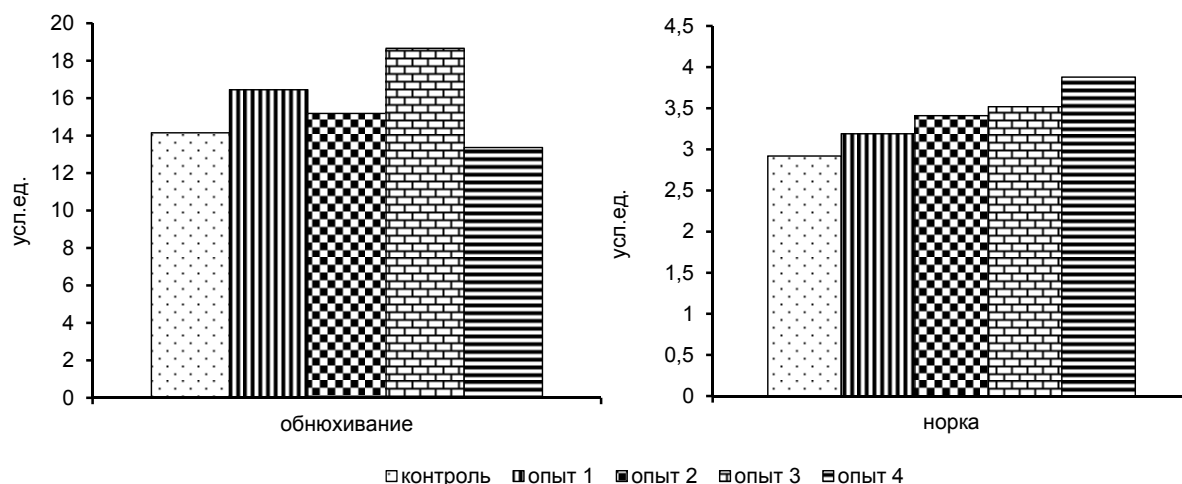


Рис. 5. Характеристика поведенческой активности крыс опытных и контрольной групп.

Таблица 2
Сравнение показателей ЭЭГ у белых крыс в обследованных группах, Ме (межквартильный интервал)

Группы	Показатели электроэнцефалографии				
	Δ	Θ	α	β_1	β_2
15 дней (опыт 1) (n = 16)	72,8 (64,7–83,3)*	15,95 (10,25–22,1)	4,45 (3,55–5,6) *•	2,65 (1,8–3,7)*	1,9 (1,7–4) *•
15 дней (контроль 1) (n = 15)	79,6 (66,0–86,9)	11,3 (8,1–21,1)	4,2 (2,1–6,8)	1,9 (1,4–2,8) ♦	1,9 (1,1–3,1) ♦
1 месяц (опыт 2) (n = 10)	83,0 (77,8–85,7)	11,65 (10,8–15,6)	2,95 (2,2–3,8)	1,25 (0,9–1,4) ▼	1,0 (0,7–1,4) ▼
2 месяца (опыт 3) (n = 19)	79,4 (71,7–86,4)	13,9 (8,5–16,0)	3,0 (2,5–4,1)	1,8 (1,5–2,7)	1,8 (1,5–2,3)
2 месяца (контроль 3) (n = 15)	80,3 (74,2–87,6)	12,1 (9,1–13,7)	3,8 (1,8–6,4)	1,8 (1,2–2,3)	1,5 (0,9–2,3)
4 месяца (опыт 4) (n = 8)	78,7 (66,7–86,7)	12,2 (8,6–21,6)	2,4 (2,1–4,5)	1,5 (1,1–1,9)	1,25 (1,0–2,3)
4 месяца (контроль 4) (n = 9)	84,9 (79,9–86,8)	8,8 (6,7–12,5)	3,0 (2,7–3,5)	1,7 (1,1–2,5)	1,6 (1,2–1,7)

Примечание: 1. * – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт 1 и 2;
 2. • – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт 1 и 3;
 3. ♦ – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт 2 и контроль 1;
 4. ▼ – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт 2 и 3;
 5. * – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт 1 и 4.

После 1-месячного и 4-месячного воздействия вибрации на организм животных отмечалось уменьшение бета диапазона по сравнению с 15-дневным воздействием, а после 2-месячного воздействия вибрации произошло достоверное увеличение бета активности по сравнению с 1-месячным воздействием, но эти различия не выходили за рамки 15-дневного воздействия (табл. 2).

При сравнении опытных групп с 15-дневным и 1-месячным воздействием вибрации наблюдалось диффузное перераспределение биоэлектрической активности головного мозга в сторону достоверного увеличения медленноволновой активности дельта диапазона, уменьшения диапазона быстрых альфа и бета волн (табл. 2).

Уменьшение диапазона быстрых альфа волн у опытных животных после 1, 2, 4 месяцев воздействия вибрации по сравнению с 15-дневным свидетельствует о развитии стрессовой реакции животных на раздражитель за счет подавляющих влияний ретикулярной формации на ствол мозга.

Исследование ЗВП у опытных животных показало статистически значимое снижение латентности пиков P2 и N2 после 2 месяцев воздействия вибрации и резкое их увеличение после 4-месячного воздействия, превышающие исходные значения (табл. 3).

Увеличение латентности ЗВП в опыте 1 говорит о начальной стрессовой реакции на раздражитель, снижение этого показателя в опыте 2 – о включении компенсаторных реакций и адаптации, когда показатели латентности P2 и N2 приходят к нормативным значениям. Затем к 4-месяцу воздействия вибрации происходит декомпенсация гомеостатического регулирования и мозг животных снова воспринимает вибрацию как раздражитель, что ведет к увеличению латентности P2 и N2 (табл. 3).

При 15-дневном и 1-месячном воздействии вибрации отмечалось увеличение амплитуды N1–P2 по сравнению с контролем и 4-месячным воздействием вибрации (табл. 3). Данные изменения можно рассматривать так же, как защитную реакцию организма на раздражитель.

Таблица 3

Сравнение показателей ЗВП у белых крыс в обследованных группах, Me (межквартильный интервал)

Группы	Показатели ЗВП		
	P2 (латентность)	N1-P2 (амплитуда)	N2 (латентность)
15 дней (опыт 1) (n = 8)	170,0 (147,0–180,0) *♦▼	24,0 (11,0–46,0) *•	227,0 (146,5–246,0) •
15 дней (контроль 1) (n = 7)	102,0 (95,0–113,0)	11,0 (7,0–26,0)	160,0 (131,0–172,0)
1 месяц (опыт 2) (n = 6)	117,5 (117,0–124,0) ■■	19,5 (15,0–24,0) ■	161,0 (159,0–172,0) ■
2 месяца (опыт 3) (n = 7)	104,0 (98,0–116,0) ►	10,0 (2,0–21,0) ►	155,0 (141,0–158,0) ►
2 месяца (контроль 3) (n = 8)	104,5 (99,0–115,5)	10,0 (6,0–18,0)	151,0 (146,0–167,5)
4 месяца (опыт 4) (n = 8)	188,0 (157,5–197,0) •	15,5 (9,0–36,0) •	253,0 (222,0–277,5) •
4 месяца (контроль 4) (n = 4)	122,0 (110,0–130,0)	9,5 (5,0–25,0)	156,0 (129,0–168,0)

Примечание: 1. * – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт и контроль 1;
 2. ♦ – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт 1 и 2;
 3. ▼ – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт 1 и 3;
 4. • – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт 1 и 4;
 5. ■ – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт 2 и 3;
 6. ■ – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт 2 и 4;
 7. • – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт и контроль 4;
 8. ► – различия статистически достоверны при $p < 0,05$ между опыт 3 и 4.

Анализ взаимосвязи показателей поведенческой и биоэлектрической активности мозга крыс показал следующее. В группе опытных животных, подвергавшихся воздействию вибрации в течение 1 месяца, выявлена сильная отрицательная связь между $\beta 1$ -активностью и количеством акта «движение на месте» ($r_s = -0,86$), что свидетельствует об уменьшении нормальной активности ЭЭГ при нарастании негативного эмоционального состояния у животных. У животных, подвергавшихся воздействию вибрации в течение 2 месяцев, подобные соотношения наблюдались между показателями амплитуды ЗВП и количеством акта «движение на месте» ($r_s = -0,90$). Положительная корреляционная зависимость установлена между α -активностью и количеством актов «норка» ($r_s = 0,94$) в группе животных, подвергавшихся воздействию вибрации в течение 4 месяцев, что указывает на снижение индекса нормальной активности ЭЭГ при угасании ориентировочно-исследовательской активности животных, а также между показателями латентности пика N2 ЗВП и длительностью акта «движение на месте» ($r_s = 0,92$), что отражает нарастание негативно-эмоционального состояния.

ВЫВОДЫ

1. Проведенные экспериментальные исследования свидетельствуют, что вибрация в большей степени оказывает влияние на двигательную активность и эмоциональность животных, и менее существенное воздействие на ориентировочно-исследовательское поведение животных, которое относится к врожденным, наследуемым формам поведенческой активности.
2. Результаты изменения биопотенциалов головного мозга крыс свидетельствовали об этапном развитии патологического процесса в ЦНС. С увеличением продолжительности воздействия вибрации нарастают диффузные патологические изменения

в головном мозге (увеличение медленноволновой активности) и локальные корково-диэнцефальные нарушения (увеличение латентности зрительных вызванных потенциалов).

3. Установлена взаимосвязь между поведенческими реакциями и биоэлектрической активностью головного мозга животных, подвергавшихся воздействию вибрации, что отражает сложное взаимодействие различных структур головного мозга (лимбическая система, двигательные корковые и подкорковые структуры, ретикулярная формация и т.д.), вовлекаемых в патологический процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаева О.В. Локомоторное и пространственно-ориентировочное поведение крысят в норме и при экспериментальной патологии // Журнал высшей нервной деятельности. – 1993. – № 1. – С. 150–156.
2. Бабанов С.А., Воробьева Е.В. Психологический профиль больных вибрационной болезнью // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – № 1. – С. 11–14.
3. Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Д.П. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения (под ред. А.С. Батуева). – М.: Высшая школа, 1991. – 399 с.
4. Ганович Е.А., Семенихин В.А., Жестикова М.Г. Корреляция степени тревожности и нейротизма с показателями уровня удовлетворенности жизнью при вибрационной болезни // Бюллетень сибирской медицины. – 2011. – № 6. – С. 13.
5. Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография: учеб. для врачей. – Таганрог: ТРТУ, 2000. – 640 с.
6. Исмаилова Х.Ю., Агаев Т.М., Семенова Т.П. Индивидуальные особенности поведения: (моноаминергические механизмы). – Баку: Нурлан, 2007. – С. 17–41.

7. Калугин А.В. Груминг и стресс. – М.: Авики, 2002. – 161 с.
8. Катаманова Е.В., Бичев С.С., Нурбаева Д.Ж. Значение дисфункции структур головного мозга в патогенезе и формировании клинической картины вибрационной болезни // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 1 (83). – С. 32–37.
9. Катаманова Е.В., Лахман О.Л., Нурбаева Д.Ж., Картапольцева Н.В., Судакова Н.Г. Особенности биоэлектрической активности мозга при воздействии на организм вибрации // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – № 7. – С. 6–9.
10. Кирьяков В.А., Сухова А.В. Алекситимия у больных вибрационной болезнью // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 9. – С. 19–22.
11. Кулешова М.В., Панков В.А. Психологические особенности работающих в контакте с физическими факторами // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2005. – № 2 (40). – С. 59–65.
12. Маркель А.Л. К оценке основных характеристик поведения крыс в тесте открытого поля // Журнал высшей нервной деятельности. – 1981. – Т. 31, № 2. – С. 301–307.
13. Миронова Т.Ф. Психоэмоциональный статус при вибрационной болезни // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1990. – № 7. – С. 5–8.
14. Панков В.А., Кулешова М.В. Характеристика психологических особенностей работающих в контакте с локальной вибрацией (динамическое наблюдение) // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 1. – С. 1–5.
15. Титов С.А., Каменский А.А. Роль ориентировочного и оборонительного компонентов белых крыс в условиях «открытого поля» // Журнал высшей нервной деятельности. – 1980. – Т. 30, № 4. – С. 704–711.

Сведения об авторах

Панков Владимир Анатольевич – доктор медицинских наук, заведующий лабораторией медицины труда Ангарского филиала ФГБУ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН, старший преподаватель кафедры профпатологии и гигиены ГБОУ ДПО ИГМАПО Минздрава России (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: (395-5) 55-40-90; e-mail: pankov1212@mail.ru)

Кулешова Марина Владимировна – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории медицины труда, Ангарский филиал ФГБУ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: (395-5) 55-75-52; e-mail: mvk789@yandex.ru)

Катаманова Елена Владимировна – доктор медицинских наук, заместитель главного врача по медицинской части, Ангарский филиал ФГБУ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН (665827, г. Ангарск, а/я 1154; тел.: (395-5) 55-75-60, факс: (395-5) 55-75-55; e-mail: krisla08@rambler.ru)

Картапольцева Наталья Валерьевна – кандидат медицинских наук, врач невролог клиники, Ангарский филиал ФГБУ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН (665827, г. Ангарск, а/я 1154; тел.: (395-5) 55-75-47, факс: (395-5) 55-75-55; e-mail: knvspi@mail.ru)

В.М. Прусаков, А.В. Прусакова

РИСК ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПОНЕНТЫ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

ФГБОУ ВПО «Ангарская государственная техническая академия» (Ангарск)

Оценка особенностей формирования локального варианта популяционного здоровья в зависимости от местных условий является одной из актуальных задач для обоснования профилактических мер по улучшению уровня здоровья и качества жизни населения конкретных территорий. Целью работы являлось применение показателей риска заболеваемости для оценки особенностей формирования локального типа популяционного здоровья и медико-экологической компоненты качества жизни на промышленно развитых территориях Иркутской области.

Для решения поставленной цели использовали данные о распространенности заболеваний отдельных и всех классов по первичной обращаемости детей и подростков в промышленных городах Иркутской области с высокими уровнями атмосферного загрязнения. Изменения экологической нагрузки оценивали по динамике валовых выбросов вредных примесей и по показателям загрязнения атмосферного воздуха. Особенности распространенности экологически обусловленных заболеваний детей и подростков на изучаемых территориях и степени напряженности медико-экологической ситуации той и иной территорий с определением категории ее неблагополучия оценивали по уровню относительных рисков заболеваемости болезнями отдельных классов и всех классов в динамике по годам и пятилетним периодам. Локальный тип здоровья промышленного города по показателю заболеваемости ранжировался по числу экзозависимых классов болезней и определяемой ими категории напряженности медико-экологической ситуации. Возможное влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения анализировалось с учетом возможного развития состояния неспецифической повышенной сопротивляемости у детей и подростков в результате воздействия загрязнителей и других неблагоприятных факторов окружающей среды.

Представленные результаты оценки динамики медико-экологической ситуации в промышленно развитых городах Иркутской области свидетельствуют о том что, относительные риски заболеваемости позволяют определять локальный вариант популяционного здоровья и оценивать медико-экологическую компоненту качества жизни на промышленно развитых территориях.

Ключевые слова: качество здоровья, качество жизни, относительный риск, заболеваемость, загрязнение атмосферного воздуха, медико-экологическое состояние

RISK OF DISEASE AS A CRITERION OF MEDICAL-ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF THE QUALITY OF LIFE

V.M. Prusakov, A.V. Prusakova

Angarsk State Technical Academy, Angarsk

Evaluation of features forming a local variant of population health, depending on local conditions is one of the urgent tasks for the study of preventive measures to improve the level of health and quality of life in specific areas. The aim of the work was the formation of local type of population health and environmental health components of quality of life in the industrialized areas of the Irkutsk region with use of indicators of the risk of disease.

To solve this purpose the data of the prevalence of certain diseases and all classes of primary uptake of children and teenagers in the industrial cities of Irkutsk region with high levels of air pollution was used. Changes in environmental load assessed by the dynamics of total emissions of harmful substances and by terms of air pollution. Prevalence of environmentally caused diseases of children and teenagers in the research area and the degree of intensity of medical and environmental situation of the different areas with the definition of the category of its distress was assessed in terms of the relative risks of morbidity diseases of individual classes and all classes in the dynamics of the data and five-year periods. The local type of health of the industrial city in terms of ecological-dependent morbidity was ranked by the number of classes of diseases and they determine the category of tension health and environmental situation. The possible impact of air pollution on the health of the population was analyzed with the possible evolution of the state of nonspecific increased resistance of children and teenagers from exposure to pollutants and other environmental factors. The presented results of the evaluation of the dynamics of health and environmental situation in the industrialized cities of Irkutsk region suggest that the relative risks of morbidity allows to define a local version of population health and to assess the environmental health component of quality of life in industrialized areas.

Key words: health quality, life quality, relative risk, disease, air pollution, medical-environmental conditions

Состояние здоровья популяции существенно меняется в зависимости от этапа эволюции человечества, от места к месту под воздействием природных и антропогенных факторов окружающей среды и биологических особенностей популяции.

Каждому этапу эволюции человечества соответствовал свой характерный уровень качества здоровья – тип популяционного здоровья. Выделено пять последовательно сменяющих друг друга

типов популяционного здоровья: примитивный; постпримитивный; квазимодерный; современный и постмодерный.

Учитывая наряду с особенностями социально-исторических процессов и влияние компонентов окружающего мира, прежде всего природных факторов на здоровье населения, можно выделить 7 макрогеографических (зональных) подтипов популяционного здоровья.

Состояние здоровья популяции существенно меняется от места к месту и под воздействием антропогенных факторов окружающей среды. Местные условия жизни населения – коммунальное благоустройство, способ водоснабжения, качество рекреационных ресурсов; техногенные воздействия промышленности и автотранспорта на объекты окружающей среды; сельскохозяйственная продукция с высоким содержанием химических загрязнителей и т.д. продолжают довлеть в популяционном здоровье. Такие воздействия носят пространственно ограниченный характер, занимая территорию вокруг крупного предприятия (например, химического комбината), города с развитой промышленностью, реки, озера или морского залива, вода которых загрязняется неочищенными сточными водами и т.п. Здоровье населения, ослабленное влиянием на него побочных эффектов хозяйственной деятельности на таких территориях, получило название «локальный вариант популяционного здоровья» [9].

Оценка особенностей формирования локального варианта популяционного здоровья в зависимости от местных условий является одной из актуальных задач для обоснования профилактических мер по улучшению уровня здоровья населения конкретных территорий.

Одним из важнейших критериев, характеризующих здоровье населения как интегральный показатель качества жизни, является заболеваемость. Структура и уровень заболеваемости отдельными классами болезней характеризуют в определенной мере особенности локального варианта популяционного здоровья, обусловленного местными условиями конкретной территории административного образования.

Учитывая опыт медико-экологических исследований с применения приемов методологии оценки риска [4, 6], эпидемиологические относительный и атрибутивный риски заболеваемости болезнями отдельных классов и всех классов могут отражать выраженность отклонений локального типа заболеваемости от показателей зонального подтипа популяционного здоровья, степень медико-экологического неблагополучия территории с использованием соответствующих критериев и вклад особенностей местных условий жизни в формирование особенностей локального типа заболеваемости как характеристики локального типа популяционного здоровья.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Применение показателей риска заболеваемости для оценки особенностей формирования локального типа популяционного здоровья и медико-экологической компоненты качества жизни на промышленно развитых территориях Иркутской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для решения поставленных целей и задач использовали данные статистических отчетов (форма № 12) о распространенности заболеваний отдельных и всех классов по первичной обращаемости. Распространенность болезней с учетом влияния местных условий

жизни в промышленных городах изучали с помощью определения относительного риска (отношения частоты заболеваний на исследуемой территории к частоте таких же заболеваний на фоновой (или контрольной) территории).

Для определения относительного риска использовали региональные (областные) фоновые показатели заболеваемости, которые устанавливали статистическим путем по методическим рекомендациям [2] и на наш взгляд относятся к показателям зонального подтипа популяционного здоровья, а точнее – регионального варианта подтипа популяционного здоровья, связанного в основном с особенностями природных факторов региона.

Особенности распространенности экологически обусловленных заболеваний детей и подростков на изучаемых территориях определяли по уровню относительного риска заболеваемости болезнями отдельных классов и всех классов. Значение относительного риска отражает (в кратностях) степень отклонения локального уровня заболеваемости указанными болезнями от регионального (или зонального) уровня заболеваемости.

Степень напряженности медико-экологической ситуации той и иной территорий с определением категории ее неблагополучия оценивали по уровню относительных рисков заболеваемости болезнями отдельных классов и всех классов в динамике по годам и пятилетним периодам с использованием категорий, рекомендованных в [1], и критериев оценки степени напряженности, предложенных с помощью «сигмальных» отклонений от фоновых значений в [5]. Согласно [1] приняты следующие категории напряженности медико-экологической ситуации: «удовлетворительная» (УЭС), «относительно напряженная» (ОНЭС), «существенно напряженная» (СНЭС), «критическая» (КЭС) или «чрезвычайная» и «катастрофическая условно» медико-экологическая ситуация или ситуация «экологического бедствия» (СЭБ). Параметры относительного риска, соответствующие перечисленным выше категориям степени напряженности медико-экологической ситуации, практически можно считать параметрами той или иной выраженности изменений качества здоровья, а следовательно и качества жизни в конкретных локальных условиях.

К экологически зависимым (экозависимым) заболеваниям нами отнесены те, у которых относительные риски которых соответствуют критериям существенно напряженной экологической ситуации (СНЭС), «критической» медико-экологической ситуации (КЭС) или чрезвычайной экологической ситуации и «катастрофической условно» медико-экологической ситуации или ситуации экологического бедствия (СЭБ), а к экологически неблагополучным территориям – территории, на которых относительные риски заболеваемости соответствуют критериям КЭС и СЭБ. Эти ситуации, как правило, характеризуются значительными и высокими уровнями загрязнения среды обитания [4].

На данном этапе нам представляется целесообразным относить к показателям локального типа здоровья заболеваемость экозависимыми болезнями

отдельных и всех классов, риски которых на данной территории соответствуют критериям СНЭС, КЭС и СЭБ.

В этой связи локальный тип здоровья промышленного города или иной изучаемой территории по показателю заболеваемости может характеризоваться и ранжироваться среди себе подобных по перечню вышеуказанных экзозависимых болезней и определяемой ими категории напряженности медико-экологической ситуации.

Роль процессов адаптации в формировании локального варианта заболеваемости можно характеризовать по возможному развитию состояния неспецифической повышенной сопротивляемости (СНПС) у детей и подростков в результате воздействия загрязнителей атмосферного воздуха и других неблагоприятных факторов окружающей среды. Развитие СНПС можно определять по снижению относительного риска заболеваемости при сохранении или нарастании воздействия, а, напротив, ослабление или отсутствие СНПС – по нарастанию относительного риска при сохранении или снижении воздействия [4, 7].

Исследование проводили на примере г.г. Ангарск, Братск, Иркутск, Шелехов и Усолье-Сибирское, на территории которых ведущим фактором воздействия многие годы являлось загрязнение атмосферного воздуха. Изменения экологической нагрузки оценивали по динамике валовых выбросов вредных примесей и по показателям загрязнения атмосферного воздуха – суммарному показателю загрязнения атмосферного воздуха ($K_{\text{сум}}$) [2] и комплексному индексу загрязнения атмосферы (КИЗА) [8]. Возможное влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения анализировалось путем сравнения кратностей изменений осредненных 5-летних уровней загрязнения и относительных рисков с учетом возможного развития СНПС у детей и подростков в результате воздействия загрязнителей и других неблагоприятных факторов окружающей среды.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Города Иркутской области имеют различную антропогенную нагрузку. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являлись длительное время предприятия цветной металлургии, теплоэнергетики и целлюлозно-бумажной промышленности в г. Братске, предприятия цветной металлургии и теплоэнергетики в г. Шелехове; предприятия теплоэнергетики в г. Иркутске; предприятия нефтепереработки и нефтехимии, теплоэнергетики в Ангарске; предприятия химической промышленности и теплоэнергетики в г. Усолье-Сибирское и автотранспорт во всех городах.

На территории вышеперечисленных городов отмечаются очень высокие и высокие уровни загрязнения воздушного бассейна в промышленных городах области: Братск, Иркутск, Ангарск, Усолье-Сибирское и Шелехов. В период 2001–2010 гг. среднегодовое загрязнение воздуха по КИЗА и $K_{\text{сум}}$ в городах Ангарск, Усолье-Сибирское и Шелехов в целом имеет тенденцию к снижению, в г. Иркутске тенденцию к росту, а в г. Братске существенно возрастает. В 2010 г. уровень

загрязнения атмосферного воздуха в городах Ангарск, Шелехов, Усолье-Сибирское оценивается как высокий (КИЗА 7-13), в городах Иркутск и Братск – как очень высокий (КИЗА равен или больше 14).

Анализ динамики заболеваемости детей на территориях промышленных городов и фоновых территориях Иркутской области показывает продолжающийся рост общей заболеваемости детей в период 1988-2010 гг., особенно 2000–2010 гг., в г. Ангарске в 1,3 раза, в г. Братске в 1,8 раза, в г. Иркутске в 2,5 раза, в городах Усолье-Сибирское и Шелехов в 1,7 раза, а также и на фоновых территориях в 1,9 раза.

Динамика относительных рисков заболеваемости всеми болезнями за рассматриваемый 23-летний период имеет, во-первых, достаточно выраженный волнообразный характер практически на всех территориях (с длиной волны примерно 11–15 лет), во-вторых, различные по выраженности и даже направленности тенденции ее изменений в отдельных городах: в г. Ангарске относительные риски заболеваемости всеми болезнями существенно снижаются и в последние пять лет в среднем достигают близкого к фоновому уровню, в городах Братск и Шелехов – снижаются, но к 2010 г. достигают уровня 1,8–1,9, в г. Усолье-Сибирском – возрастают до 2,1 в 2002–2003 гг. и снижаются до 1,7 в 2010 г., в г. Иркутске – имеют тенденцию к возрастанию.

Атрибутивный риск или вклад заболеваемости, обусловленной загрязнением и другими неблагоприятными факторами, в общую заболеваемость во всех промышленных городах в 2000–2010 гг., как правило, существенный – в пределах 16–54 %.

Анализ показателей, характеризующих локальные варианты популяционного здоровья и напряженность медико-экологической ситуации в динамике на территории изучаемых городов в последние 10 лет по уровням риска заболеваемости детей и подростков болезнями отдельных классов (табл. 1), показывает следующее:

а) локальный вариант популяционного здоровья по распространенности заболеваний на отдельных территориях определяется числом экзозависимых классов болезней (включая общую заболеваемость болезнями всех классов как отдельный «класс»), уровни риска заболеваемости болезнями которых соответствуют различным категориям напряженности медико-экологической ситуации и число которых определяют в конечном итоге выбор одной из категорий в качестве оценки медико-экологического состояния территории;

б) локальные варианты популяционного здоровья по распространенности заболеваний (числу экзозависимых классов болезней, их соответствию категориям напряженности медико-экологических условий) изменяются в зависимости от территории, времени наблюдения и наблюдаемого контингента и в определенной мере соответствуют итоговой оценке (категории) напряженности медико-экологического состояния территории в конкретный временной период: в 2005–2009 гг. напряженность медико-экологической ситуации по рискам заболеваемости детей снижается на территории городов Ангарск, Братск,

Иркутск и Усолье-Сибирское (по сравнению с 2000–2004 гг.), в 2010 г. снова возрастает на территории г. Братска, г. Иркутска и сохраняется на территории г. Ангарска и г. Усолья-Сибирского; по уровням риска заболеваемости подростков напряженность ситуаций снижается существенно на территории г.г. Ангарска, Усолья-Сибирского и менее существенно – на территории г.г. Братска и Иркутска; напротив, напряженность медико-экологической ситуации на территории г. Шелехова по числу экзозависимых классов болезней детей и ее категорий возрастает в 2005–2009 и 2010 гг., а по числу экзозависимых классов болезней подростков несколько нарастает, сохраняя категорию;

в) наблюдаемые изменения локальных вариантов популяционного здоровья как индикаторов напряженности медико-экологической ситуации обусловлено вероятно влиянием развития и усиления СНПС у детей и подростков в 2005–2009 гг. на территории городов Ангарск, Братск, Иркутск, Усолье-Сибирское и ослаблением СНПС у детей г.г. Братска и Иркутска в 2010 г., а также у детей и подростков г. Шелехова в 2005–2010 и 2005–2009 гг. соответственно.

Различная выраженность СНПС возникает в условиях воздействия стабильного (г. Иркутск) и нарастающего (г. Братск) очень высокого или имеющего тенденцию к снижению (г.г. Ангарск, Усолье-Сибирское, Шелехов) высокого уровней загрязнения атмосферного воздуха суммой загрязнителей. Этот согласуется с ранее опубликованными данными по характеристике ситуаций в рассматриваемых городах [4].

При достаточно выраженном ослаблении СНПС локальный вариант популяционного здоровья на рассмотренных территориях промышленных городов при воздействии локальных антропогенных факторов определяется преимущественно следующими экзозависимыми классами болезней: все болезни (в 5 и 4 городах соответственно у детей и подростков), болезни органов дыхания (в 5 и 4), болезни нервной системы (в 4 и 5), болезни глаза (в 3 и 5), болезни кожи (в 3 и 4), болезни мочеполовой системы (в 3 и 4), болезни эндокринной системы (в 3 и 3), болезни органов пищеварения (в 2 и 4 городах соответственно у детей и подростков).

Таблица 1
Характеристика локальных вариантов популяционного здоровья медико-экологических ситуаций по заболеваемости в городах у детей и подростков в динамике

Города	Показатели состояния медико-экологической ситуации	Дети			Подростки	
		Периоды наблюдений			Периоды наблюдений	
		2000–2004	2005–2009	2010	2000–2004	2005–2009
г. Иркутск	Количество экзозависимых классов болезней	8	4	6	11	8
	Оценка по классам	СЭБ – 2, КЭС – 3, СНЭС – 3	КЭС – 3, СНЭС – 1	СЭБ – 2, КЭС – 4	СЭБ – 6, КЭС – 3, СНЭС – 2	СЭБ – 2, КЭС – 3, СНЭС – 3
	Общая оценка	СЭБ	КЭС	СЭБ	СЭБ	СЭБ
г. Ангарск	Количество экзозависимых классов болезней	7	2	2	7	2
	Оценка по классам	КЭС – 2, СНЭС – 5	СНЭС – 2	СНЭС – 2	КЭС – 2, СНЭС – 5	СНЭС – 2
	Общая оценка	КЭС	СНЭС	СНЭС	КЭС	СНЭС
г. Братск	Количество экзозависимых классов болезней	8	1	2	9	7
	Оценка по классам	СЭБ – 1, КЭС – 3, СНЭС – 3	СНЭС – 1	СЭБ – 1, КЭС – 1	СЭБ – 1, КЭС – 6, СНЭС – 2	КЭС – 2, СНЭС – 5
	Общая оценка	КЭС	ОНЭС	КЭС	КЭС	КЭС
г. Шелехов	Количество экзозависимых классов болезней	2	5	5	2	5
	Оценка по классам	КЭС – 1, СНЭС – 1	КЭС – 2, СНЭС – 3	СЭБ – 3, КЭС – 1, СНЭС – 1	СНЭС – 2,	СНЭС – 5
	Общая оценка	СНЭС	КЭС	СЭБ	СНЭС	СНЭС
г. Усолье-Сибирское	Количество экзозависимых классов болезней	7	4	4	5	0
	Оценка по классам	СЭБ – 2, КЭС – 4, СНЭС – 1	КЭС – 1, СНЭС – 3	КЭС – 1, СНЭС – 3	СЭБ – 1, КЭС – 2, СНЭС – 2	нет
	Общая оценка	СЭБ	СНЭС	СНЭС	КЭС	ОНЭС

Примечание: ОНЭС – относительно напряженная экологическая ситуация; СНЭС – существенно напряженная экологическая ситуация; КЭС – критическая экологическая ситуация; СЭБ – ситуация экологического бедствия.

Согласно вышеизложенного, использование относительных рисков распространенности заболеваний на отдельных территориях позволяет выявить и определить не только особенности локального варианта популяционного здоровья, но и классифицировать его как индикатор напряженности медико-экологических условий среды жизни населения на данной территории в конкретный временной период оценки. В этой связи можно выделить локальные варианты популяционного здоровья, соответствующие категориям напряженности медико-экологических ситуаций с существенно отличающимися от зонального подтипа здоровья уровнями заболеваемости (СНЭС, КЭС, СЭБ) и характеризующими степень экологического неблагополучия, а именно: «локальный вариант популяционного здоровья существенно напряженной экологической ситуации», «локальный вариант популяционного здоровья кризисной экологической ситуации» и «локальный вариант популяционного здоровья ситуации экологического бедствия» при достаточности данных о наличии причинно-следственной связи изменений показателей заболеваемости с неблагоприятными факторами среды обитания населения или «локальный вариант популяционного здоровья существенно напряженной экологической ситуации» и «локальный вариант популяционного здоровья неблагополучной экологической ситуации» при отсутствии достаточных данных о наличии такой причинно-следственной связи.

Такие формулировки локального варианта популяционного здоровья отражают одновременно оценку и качества здоровья, и качества медико-экологической компоненты среды жизни на промышленно развитых территориях Иркутской области.

ВЫВОДЫ

Применение приемов методологии оценки относительного риска позволяет определять локальный вариант популяционного здоровья по распространенности заболеваний (числу экзозависимых классов болезней, их соответствию категориям напряженности медико-экологических условий) на отдельных территориях как индикатор категории напряженности медико-экологической ситуации на конкретной территории и в конкретный период времени наблюдения.

Экологическая нагрузка местных условий промышленных городов и развивающееся в ответ на антропогенное воздействие СНПС (адаптационные реакции) в динамике обуславливают вариабельность и неустойчивость локальных вариантов популяционного здоровья детей и подростков как критериев качества здоровья и качества жизни.

Полученные данные позволяют рекомендовать для территорий промышленных городов и подобных им территорий идентификацию локальных вариантов популяционного здоровья соответствующих категориям напряженности медико-экологических ситуаций.

Оценки локальных вариантов популяционного здоровья являются не только индикаторами качества здоровья и качества жизни населения, а также и основанием для принятия управляющих решений по улучшению здоровья населения и среды его обитания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения: Методические рекомендации N 2510/5716-97-32. – М., 1997.
2. Определение и использование региональных фоновых показателей нарушений здоровья населения для оценки риска и экологического состояния территорий: Методические рекомендации. – Ангарск, 2002. – 86 с.
3. Оценка влияния атмосферных загрязнений и метеорологических условий на показатели обращаемости за скорой медицинской помощью: Методические рекомендации. – М., 1991.
4. Прусаков В.М., Вержбицкая Э.А., Прусакова А.В., Ткаченко А.В. и др. Оценка риска здоровью как средство повышения эффективности управления состоянием санитарно-эпидемиологическим благополучием населения // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2005. – № 5. – С. 48–55.
5. Прусаков В.М., Прусакова А.В. Критерии оценки медико-экологической ситуации на основе статистического подхода к определению фоновых нарушений здоровья // Актуализированные проблемы здоровья человека и среды его обитания и пути их решения: сб. матер. Пленума науч. совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ, 14–15 декабря 2011г., г. Москва. – М., 2011. – С. 325–330.
6. Прусаков В.М., Прусакова А.В., Вержбицкая Э.А., Сарапулов В.В. Эпидемиологический риск здоровью населения на территории Иркутской области // Известия Самарского Научного центра Российской академии наук спец.выпуск «XIII конгресс» «Экология и здоровье человека». – 2008. – Т. 2. – С. 134–137.
7. Прусаков В.М., Прусакова М.В. Анализ динамики риска заболеваний от воздействия факторов окружающей среды // Гигиена и санитария. – 2006. – № 1. – С. 45–49.
8. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы». – М., 1991. – С. 385–398.
9. Флоринская Ю.Ф. Качество жизни и здоровье населения // Биология. – 2004. – № 5. <http://bio.lseptember.ru>

Сведения об авторах

Прусаков Валерий Михайлович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом гигиены и оценки риска НИИ биофизики, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности АГТА (665835, г. Ангарск, ул. Чайковского, д. 60; тел.: 957-075; e-mail: vmprusak@yandex.ru)

Прусакова Александра Валерьевна – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности АГТА (665835, г. Ангарск, ул. Чайковского, д. 60; тел: 89501272466; e-mail: alprus@mail.ru)

В.С. Рукавишников, Л.М. Соседова, Е.А. Капустина, В.А. Вокина, Е.А. Титов, Н.Л. Якимова

ОТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
К ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЕ

ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Иркутск)

В работе представлены результаты экспериментальных исследований, касающиеся предшествующего влияния неблагоприятных экологических и производственных факторов на морфофункциональное состояние ЦНС потомства. Проведено исследование функционального состояния ЦНС потомства, полученного от белых крыс с интоксикацией винилхлоридом и сулемой. Полученные результаты свидетельствовали об отставании развития сенсорно-двигательных реакций у новорожденного потомства. У половозрелого потомства установлено нарушение целостной структуры поведения, характеризующееся изменением двигательной активности, ориентировочно-исследовательских реакций и тревожности, а также показаны нарушения проведения импульса в нервно-мышечном аппарате задних конечностей белых крыс и морфологические изменения структуры нервной ткани. Нарушение развития у потомства может быть связано с процессами кумуляции, воздействием на генетический аппарат клеток или опосредовано эпигенетическими механизмами нарушений ЦНС. При проведении сравнительного исследования влияния толуола на показатели поведения и когнитивных способностей, биоэлектрической активности головного мозга белых крыс с нормальным течением эмбрионального развития и на фоне пренатальной гипоксии было установлено, что нейротоксические свойства толуола более выражены у белых крыс с грузом пренатальной гипоксии. Полученные результаты свидетельствуют о возможном снижении чувствительности клеток нервной ткани к действию нейротоксикантов вследствие пренатального гипоксического повреждения. Значимость экспериментального моделирования заключается в разработке подходов к персонализированной медицине, т.к. знания о предшествующей пренатальной патологии или нейротоксикации родителей дают возможность обоснования индивидуальных мер профилактики, лечения, а также принятия решений о трудоустройстве подрастающего поколения.

Ключевые слова: белые крысы, винилхлорид, сулема, толуол, пренатальная гипоксия, потомство, нервная система

FROM EXPERIMENTAL BIOMODELING TO PERSONALIZED MEDICINE

V.S. Rukavishnikov, L.M. Sosedova, E.A. Kapustina, V.A. Vokina, E.A. Titov, N.L. Yakimova

East-Siberian Scientific Center of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk

This article presents the results of experimental studies of adverse effects of environmental and occupational exposures on the morphofunctional state of the central nervous system in offspring rats. The results of this study show that newborn offspring of rats exposed to vinyl chloride and mercuric chloride lagged behind the controls in sensory-motor development. There was violated the whole structure of behavior in adult offspring characterized by reduces motor and exploratory activity, increased anxiety in rats. There was abnormal impulse conduction in the neuromuscular apparatus of the hind legs of albino rats and morphological changes in the structure of nervous tissue. Developmental disorders in the offspring may be associated with the processes of accumulation, influence on the genetic apparatus of cells or mediated by epigenetic mechanisms of CNS disorders. A comparative study of the behavioral and cognitive effects of toluene, cerebral bioelectrical activity in rats with a normal embryogenesis and background prenatal hypoxia has been found that toluene neurotoxicity are more pronounced in adult rats exposed to chronic prenatal hypoxia. The results suggest a possible decrease in the sensitivity of neurons to the action of neurotoxicants because of prenatal hypoxic damage. The significance of experimental modeling is to develop approaches to personalized medicine, because knowledge of the previous prenatal pathology or neurointoxication of parents allow study of individual measures of prevention, treatment, and decisions about employment of the younger generation.

Key words: albino rats, vinyl chloride, mercuric chloride, toluene, prenatal hypoxia, descendants, nervous system

Моделирование на экспериментальных животных патологических состояний и различных заболеваний, возникающих при воздействии неблагоприятных экологических и производственных факторов, является основным звеном доказательной медицины, позволяющим изучить патогенетическую структуру и механизмы формирования исследуемых процессов.

Чрезвычайно важной и актуальной на современном этапе становится проблема отдаленных последствий воздействия химических токсикантов в последующих поколениях. Согласно официальной статистике, в Российской Федерации на каждую тысячу новорожденных приходится 50 детей с врожденными и наследственными заболеваниями [9]. При анализе причин пороков развития и наследственных изменений в большинстве существующих исследований авторы связывают патологию с воздействием неблагоприятных химических факторов на организм матери во время беременности [2], когда происходит непо-

средственное воздействие токсиканта на эмбрион или развивающийся плод [8, 18]. Реже определяется взаимосвязь с предшествующим беременностью состоянием здоровья [4, 9]. Изучение влияния предшествующего воздействия неблагоприятных факторов на организм родителей за несколько месяцев или лет до рождения ребенка встречается в единичных случаях и недостаточно объективных данных о роли токсикантов в развитии и функционировании ЦНС в последующих поколениях. Немногочисленные литературные сведения указывают на возможность развития структурных и функциональных аномалий, в том числе и нервной системы, у детей, родители которых имели производственный контакт с различными токсикантами [19, 23]. Анализ результатов собственных исследований [7, 14, 15] и литературных данных дал основание предположить о наличии химического груза у последующих поколений, родители которых подвергались неблагоприятному химическому воздействию. В литературе к

настоящему времени нет единого ответа на возможные причины и механизмы формирования данного явления, что требует всестороннего исследования, в том числе и экспериментального.

Во многих случаях воздействие неблагоприятных факторов, тропных к нервной системе, вызывает нарушения церебрального гомеостаза лишь у отдельных высокочувствительных лиц, среди всех получивших экспозицию. Изменение чувствительности к различным химическим веществам является весьма актуальной и малоизученной медико-биологической проблемой в настоящее время. Вместе с тем предрасполагающие факторы риска возникновения патологии ЦНС, без знания которых невозможна разработка профилактики и коррекции нарушений, пока еще недостаточно изучены и могут иметь важное прикладное значение для диагностики предпатологических состояний, а также процессов, связанных с дегенерацией и гибелью нервных клеток. Нарушениями эмбрионального развития, возникающими при действии различных патологических факторов на организм в период беременности, зачастую обусловлены многочисленные психоневрологические и когнитивные нарушения у взрослого человека. Высокая распространенность перинатальной патологии, первое место в которой занимает пренатальная гипоксия и асфиксия в родах, неизбежно приводит к повышению в общей популяции числа лиц, имеющих отклонения в деятельности нервной системы различной степени выраженности. Многочисленные экспериментальные исследования показали, что гипоксическое воздействие различного генеза в период эмбрионального развития может приводить к патологическим изменениям в ЦНС, при этом большое значение имеет длительность и этап развития, на котором это воздействие применялось [5, 11]. Известно, что характер морфологических и функциональных изменений при отравлениях во многом зависит не только от свойств яда, пути его введения и выведения из организма, условий внешней среды, но и состояния организма, сопутствующей патологии, индивидуальной чувствительности и общей сопротивляемости организма. В связи с этим, пренатальная гипоксия может являться фактором риска не только нейродегенеративных заболеваний, но и оказать существенное влияние на течение интоксикаций. Вместе с тем, сведения о влиянии пренатальной гипоксии на формирование нарушений ЦНС при воздействии в процессе онтогенеза нейротоксикантов в доступной литературе отсутствуют. Наряду с определяющей ролью генетической детерминированности индивидуальной чувствительности, нами выдвинута гипотеза о пренатальной гипоксии как факторе возможного риска развития нейродегенеративных нарушений при воздействии нейротоксикантов в процессе онтогенеза человека.

Актуальность настоящих исследований определяется не только незначительным количеством в современной отечественной и зарубежной литературе сведений о влиянии интоксикаций родителей на формирование морфофункциональных нарушений в ЦНС их потомства и влиянии пренатальной гипоксии на характер последующей интоксикации в половозрелом возрасте, но и необходимостью изучения вклада предшествующих неблагоприятных факторов в течение

патологических процессов с целью прогнозирования персонифицированного риска развития заболеваний, обусловленных воздействием экологических и производственных факторов. В наших исследованиях моделирование воздействия неблагоприятных производственных и экологических факторов было разделено на два направления. **Целью** первого направления экспериментальных исследований являлась оценка структурно-функционального состояния нервной системы потомства, полученного от белых крыс-самцов, подвергавшихся до спаривания воздействию винилхлоридом или сулемой.

Среди множества химических токсикантов винилхлорид – вещество с самым большим объемом производства в мире, который составляет во всем мире к началу 21-го века 27 млн. тонн в год и увеличивается ежегодно на 3 %. На сегодняшний день доказано, что винилхлорид, наряду с нейротоксичным действием, оказывает негативное влияние на мужскую репродуктивную функцию и на развитие плода [6, 13]. Кроме этого винилхлорид способен оказывать воздействие на генетический аппарат клеток, что ставит вопрос о возможности появления нежелательных эффектов в последующих поколениях [20].

Согласно определению ВОЗ, ртуть относится к тяжелым металлам, которые неблагоприятным образом влияют на экологические условия и представляют наибольшую опасность для живых организмов. Известно, что, наряду с нейротоксичностью, ртуть обладает гонадотропным и мутагенным действием на организм млекопитающих. При воздействии ртути на мужской организм выявлено нарушение репродуктивной функции, что выражалось в колебаниях уровня тестостерона, количестве и подвижности сперматозоидов, увеличении содержания ртути в тканях яичка [24]. Сулема – эталонный представитель солей ртути, обладающая характерными особенностями данной группы веществ [16]. В связи с чем, биологические эффекты, проявляемые сулемой будут свойственны и другим неорганическим соединениям ртути, в том числе и парам металлической ртути.

Вышеуказанные факты дают основание предположить о возможности появления отдаленных эффектов воздействия винилхлорида и неорганических соединений ртути у последующих поколений.

Целью второго направления экспериментальных исследований являлась оценка морфофункциональных нарушений ЦНС при воздействии толуола на белых крыс с пренатальной гипоксией. Толуол является широко распространенным на предприятиях химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, шинной, резиновой и резинотехнической промышленности. Загрязнение атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны толуолом приводит к повышению частоты острых и хронических отравлений, как на производстве, так и в быту [22]. При этом одним из основных направлений его неблагоприятного действия является нейротоксичность [12, 22]. При хроническом воздействии толуола неврологические нарушения проявляются энцефалопатией, атрофией зрительного нерва, нарушением походки. Установлено, что толуол вызывает возбуждающее действие при низкоуровневом воздействии, однако при

повышении концентрации токсиканта наблюдается депрессивный эффект и снижение двигательной активности у животных ниже начального уровня [21, 22].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальное моделирование включало воздействие на лабораторных животных винилхлоридом, сулемой и толуолом. У потомства, полученного от животных с нейроинтоксикацией сулемой и винилхлоридом, проводили обследование морфофункционального состояния ЦНС с использованием следующих методов: в период новорожденности – «переворачивание на плоскости», «избегание обрыва», «переворачивание в свободном падении», «открытое поле» и в половозрелом возрасте – «открытое поле», «приподнятый крестообразный лабиринт», «чужак-резидент», «вращающийся стержень», электроenceфалограмма, патоморфологическое исследование нервной ткани. Дизайны экспериментов подробно описаны в наших предыдущих работах [3, 7, 14, 15]. Моделирование интоксикации толуолом осуществлялось на половозрелых беспородных белых крысах самцах, подвергавшихся пренатальной нитритной гипоксии в различные периоды эмбриогенеза. После окончания экспозиции толуолом проводили обследование животных с применением методов «открытое поле», «крестообразный лабиринт», «чужак-резидент», «вращающийся стержень», «радиальный лабиринт», «лабиринт Морриса», патоморфологическое исследование нервной ткани. Животные содержались в стандартных условиях вивария со свободным доступом к воде и пище. Все исследования проводились в соответствии с правилами, принятыми Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных целей (Страсбург, 1986) и требованиями «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к Приказу Минздрава СССР от 12.08.1977 г. № 755).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты первого направления исследований свидетельствуют о влиянии винилхлорида и сулемы на нервную систему потомства белых крыс с формированием изменений физического развития, поведения животных и морфологическими нарушениями в головном мозге.

При обследовании потомства, полученного от белых крыс-самцов с винилхлоридной и сулемовой интоксикацией, в первые дни жизни выявлено отставание развития сенсорно-двигательных реакций и снижение прироста массы тела. У половозрелого потомства установлено нарушение целостной структуры поведения, характеризующееся изменением двигательной активности, ориентировочно-исследовательских реакций и тревожности, установлены нарушения проведения импульса в нервно-мышечном аппарате задних конечностей белых крыс и изменения структуры нервной ткани [15].

Патоморфологическая верификация поражения нервной ткани потомства крыс с интоксикацией винилхлоридом и сулемой не имела существенных качественных различий и характеризовалась одно-

типными структурно-морфологическими повреждениями: дистрофическими изменениями нейронов коры головного мозга, повышением проницаемости сосудов головного мозга, вакуолизацией клеток глии с уменьшением количества глиальных элементов, выраженным отеком лимбической коры, спонгиозом подкоркового вещества. Поражение нейронов коры больших полушарий носило ишемический характер с присутствием характерных признаков: сморщивание тела нейрона и приобретение им характерной треугольной формы, с исчезновением гранул Ниссля [14].

Механизм отдаленных биологических эффектов воздействия винилхлорида и сулемы на организм потомков в настоящее время не известен. Следует отметить, что генетически предопределяются общие принципы установления межнейронных связей, нейромедиаторная активность, основная архитектура, от которых в дальнейшем зависят особенности функционирования ЦНС [17]. Вместе с тем, могут наследоваться и некоторые элементы поведения, такие как двигательная активность, эмоциональные реакции, агрессивность [1]. Можно предположить, что при воздействии данных токсикантов, являющихся мутагенами, произошли изменения наследственной информации, ответственной за развитие и функционирование нервной системы.

Известно, что сулема обладает кумулятивными свойствами и, таким образом, при беременности, когда организм находится в функциональном напряжении, усиленная элиминация сулемы из депо может способствовать непосредственному влиянию токсиканта на развивающийся плод. В то же время в представленном эксперименте было также выявлено нарушение развития и у потомства самцов с интоксикацией сулемой, что невозможно объяснить непосредственным воздействием на эмбрион депонированной сулемы, и может быть связано, вероятно, с процессами эпигенетической трансгенерационной наследственности.

Влияние винилхлорида на репродуктивную систему может быть обусловлено также и конкурентными отношениями с половыми гормонами, вызывая развитие гормональной недостаточности и нарушение в процессах репродукции. Подобные схемы развития патологического процесса указаны в единичных исследованиях [6]. Некоторые литературные данные подтверждают влияние винилхлорида на соматотропную функцию гипофиза, что, в свою очередь, может предполагать и воздействие на гормональную регуляцию половой системы [10]. Наряду с этим, нарушение функциональных и метаболических процессов в ЦНС после токсического повреждения нервной ткани у самцов, способно изменять механизмы обратной связи в системе гипоталамус-гипофиз-яички. Кроме этого изучаемые токсиканты, обладая мутагенным действием, вызывают изменения генетического материала в половых клетках родителей, влияя на развитие организма потомков. Поставленная проблема о воздействии сулемы и винилхлорида на потомство аутбредных крыс, подвергавшихся воздействию токсиканта, требует дальнейшего изучения для выявления механизмов данного явления и поднимает вопрос о влиянии ртутной и винилхлоридной интоксикации на последующие

поколения. Принимая во внимание, что значительные химические нагрузки на работающее население, в ряде случаев достигающие экстремальных значений, также являются стрессовым фактором для организма, важно учитывать мутагенность химического стресса или возможность модифицирующего влияния химического фактора на другие мутационные воздействия. При этом критериальными показателями оценки химического мутационного груза могут быть психо-эмоциональные и неврологические нарушения. А распространенность нарушений психоневрологического статуса в популяции может быть отнесена к индикаторным фенотипам.

При моделировании толуольной интоксикации у белых крыс с нормальным течением эмбрионального развития наблюдался типичный для данного соединения возбуждающий эффект на нервную систему [22], характеризующийся активацией двигательного и снижением исследовательского поведения, наряду со снижением способности к обучению и нарушениями процессов рабочей памяти и пространственной ориентации [3]. В условиях пренатального гипоксического повреждения головного мозга нейротоксический эффект толуола характеризовался рядом особенностей и зависел от периода воздействия негативного фактора. Наиболее выраженные изменения в структуре поведения наблюдались у экспонированных животных с хронической гипоксией. У данных животных, повышался уровень тревожности, они были менее подвижны и демонстрировали значительное снижение уровня поисковой активности. Учитывая тот факт, что тормозное влияние на ЦНС животных толуол вызывает при воздействии высоких уровней от 500 ppm и выше [21, 22] можно предположить, что животные, подвергавшиеся пренатальной гипоксии, являются более чувствительными к воздействию токсиканта, демонстрируя подобные изменения уже в концентрации 150 ppm. Перенесенная в период эмбриогенеза острая гипоксия в меньшей степени оказывала влияние на толуол-индуцированное изменение структуры индивидуального поведения белых крыс, чем хроническая гипоксия, наблюдалось повышение уровня тревожности, однако в целом структура поведения соответствовала показателям при интоксикации здоровых крыс. В то же время, результаты исследования коммуникативного поведения в тесте «чужак-резидент» свидетельствовали о выраженном влиянии острой пренатальной гипоксии на повышение внутривидовой агрессивности у самцов, подвергавшихся воздействию толуола. Вероятно, в повышении агрессивности у данных особей может быть задействован комплекс взаимосвязанных нейроэндокринных механизмов, требующих дальнейшего изучения.

При воздействии толуолом на животных, подвергавшихся пренатальной гипоксии, была выявлена большая выраженность патоморфологических нарушений головного мозга крыс, по сравнению с экспонированными толуолом белыми крысами с нормальным течением эмбриогенеза. При этом, наряду с некоторыми общими для гипоксии признаками нейродегенерации, такими как снижение числа нормальных и повышение числа дистрофически измененных нейронов и клеток глии, наблюдались и характерные

для каждого вида гипоксии изменения нервной ткани. Так, снижение количества клеток астроглии являлось наиболее выраженным в группе экспонированных толуолом животных с острой пренатальной гипоксией, к тому же, в препаратах нервной ткани у данных животных встречались нейроны с повышенной площадью. Наряду с этим отмечались участки некробиотического изменения ткани вследствие гибели данных нейронов. Для экспонированных толуолом животных с хронической пренатальной гипоксией было характерно самое высокое число дегенеративно измененных нейронов на единицу площади среза по сравнению с другими группами. Таким образом, в сочетании с пренатальной гипоксией неблагоприятное действие интоксикации толуолом усиливалось [3].

В ходе проведенного исследования выявлена зависимость чувствительности организма к нейротоксикантам, в данном случае толуолу, от его исходного состояния. По нашему мнению, нарушения структурно-функциональной организации мозга, обусловленные имевшей место в эмбриогенезе гипоксией, являются ключевым звеном в формировании токсического поражения нервной системы при воздействии толуола.

Несомненно, требуется продолжение данных исследований для изучения механизмов влияния пренатальной гипоксии на формирование в последующем нейродегенеративных нарушений при воздействии в процессе онтогенеза различных токсикантов. Учитывая значительную распространенность пренатальной гипоксии, исследования в данном направлении являются актуальными, так как направлены на решение проблемы индивидуальной чувствительности к действию неблагоприятных факторов окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, экспериментальное моделирование воздействия экологических и производственных факторов или специально заданных условий позволяет сформировать представления об основных патогенетических звеньях развития патологических состояний и точках реализации неблагоприятных эффектов. Визуализация патологического процесса при экспериментальном моделировании с позиций доказательной медицины способствует организации прицельных, патогенетически обоснованных лечебно-профилактических мероприятий: первоначально, в экспериментальных условиях, а в дальнейшем при реабилитации больных или пострадавших. В целом фундаментальные исследования в профилактической медицине дают возможность управления рисками и механизмами формирования патологических процессов при воздействии экологических и производственных факторов на организм человека и существенно повышают эффективность разработанных способов диагностики, лечения, профилактики и реабилитации. Особая значимость экспериментального моделирования заключается в разработке подходов к персонализированной медицине, т.к. знания о предшествующей пренатальной патологии или нейротоксикации родителей дают возможность обоснования индивидуальных мер профилактики, лечения, а также принятия решений о трудоустройстве подрастающего поколе-

ния. Несомненно, обоснование персонифицированных критериев риска, основанное на экспериментальном моделировании требует осторожного подхода к интерпретации полученных на лабораторных животных результатов, вместе с тем оно способствует развитию новых направлений научных исследований, как в клинической практике, так и в эксперименте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булаева К.Б. Генетические основы психофизиологии человека. – М.: Наука, 1991. – 208 с.
2. Верзилина И.Н., Агарков Н.М., Чурносков М.И. Влияние антропогенных загрязнителей атмосферы на частоту врожденных аномалий развития среди новорожденных детей в г. Белгороде // Экология человека. – 2007. – № 8. – С. 10–14.
3. Вокина В.А. Влияние пренатальной гипоксии на функциональное состояние ЦНС белых крыс при воздействии толуола: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 2013. – 24 с.
4. Даутов Ф.Ф. Факторы окружающей среды и здоровье населения // Практическая медицина. – 2010. – № 2. – С. 68–72.
5. Журавин И.А., Дубровская Н.М., Туманова Н.Л. Постнатальное физиологическое развитие крыс после острой пренатальной гипоксии // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2003. – Т. 89, № 5. – С. 522–532.
6. Измеров Н.Ф., Сивочалова О.В. Профессиональная обусловленность нарушений репродуктивного здоровья работников различных отраслей экономики // Бюллетень научного совета «Медико-экологические проблемы работающих». – 2006. – № 4. – С. 10–14.
7. Капустина Е.А. Развитие потомства самцов и самок аутбредных крыс, подвергавшихся воздействию сулемы // Бюлл. Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2013. – № 1. – С. 102–105.
8. Колесников С.И., Семенюк А.В., Грачев С.В. Импринтинг действия токсикантов в эмбриогенезе. – М.: «Медицинское информационное агентство», 1999. – 263 с.
9. Краснов М.В. и др. Наследственные болезни у детей // Практическая медицина. – 2009. – № 7. – С. 22–30.
10. Макаров И.А., Макаренко К.И. О влиянии метилметакрилата и винилхлорида на соматотропную функцию гипофиза // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1983. – № 4. – С. 32–36.
11. Отеллин В.А., Хожай Л.И., Коржевский Д.Э., Косткин В.Б. Повреждающие воздействия в критические периоды пренатального онтогенеза как фактор, модифицирующий структурное развитие и пове-

денческие реакции после рождения // Ж. Вестник РАМН. – 2002. – № 12. – С. 32–35.

12. Погосов А.В., Козырева А.В. Клиника и терапия зависимости от летучих растворителей // Сибирский вестник психиатрии и наркологии: Научно-практическое издание. – 2003. – № 3. – С. 71–73.

13. Саноцкий И.В., Давтян Р.М., Глушенко В.И. Изучение мужской репродуктивной функции при действии некоторых химических веществ // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1980. – № 5. – С. 28–31.

14. Соседова Л.М., Якимова Н.Л., Титов Е.А., Капустина Е.А. Экспериментальное моделирование токсической энцефалопатии // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 8. – С. 22–26.

15. Соседова Л.М., Капустина Е.А., Титов Е.А. Половой диморфизм в паттернах поведения потомства, полученного от крыс-самцов с винилхлоридной интоксикацией // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2008. – № 5. – С. 69–73.

16. Трахтенберг И.М., Коршун М.Н. Ртуть и ее соединения в окружающей среде. – Киев: «Выща Школа», 1990. – 232 с.

17. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека: В 3 т.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 312 с.

18. Черняева Т.К., Тихомирова Н.А. Влияние химического загрязнения окружающей среды на риск развития врожденных аномалий // Медицинский альманах. – 2009. – № 2. – С. 176–177.

19. El-Helaly M., Abdel-Elah K., Haussein A., Shalaby H. Paternal occupational exposure and the risk of congenital malformation – A case-control study // International journal of occupational medicine and environmental health. – 2011. – Vol. 24, N 2. – P. 218–227.

20. Kielhorn J. et al. Vinyl chloride: still cause for concern // Environ. Health Perspect. – 2000. – Vol. 108, N 7. – P. 579–588.

21. Riegel A.C., French E.D. Acute toluene induces biphasic changes in rat spontaneous locomotor activity which are blocked by remoxipride // Pharmacol. Biochem. Behav. – 1999. – Vol. 62. – P. 399–402.

22. Schaumburg H.H., Spencer P.S. Toluene. Experimental and Clinical Neurotoxicology. – New York: Oxford University Press, 2000. – P. 1183–1189.

23. Shim K., Mlynarek S.P., Wijngaarden E. Parental exposure to pesticides and childhood brain cancer: U.S. Atlantic coast childhood brain cancer study // Environmental health perspectives. – 2009. – Vol. 117, N 6. – P. 1002–1006.

24. Wong E.W., Cheng C.Y. Impact of environmental toxicants on male reproductive dysfunction // Trends in pharmacological sciences. – 2011. – Vol. 5, N 32. – P. 290–299.

Сведения об авторах

Рукавишников Виктор Степанович – член-корр. РАМН, профессор, доктор медицинских наук, директор ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: (3955) 559-070; e-mail: imt@irmail.ru)

Соседова Лариса Михайловна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией токсикологии (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: (3955) 554-079; e-mail: imt@irmail.ru)

Капустина Екатерина Александровна – кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории токсикологии (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: (3955) 554-079; e-mail: tox_lab@mail.ru)

Вокина Вера Александровна – младший научный сотрудник лаборатории токсикологии (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: (3955) 554-079; e-mail: tox_lab@mail.ru)

Якимова Наталья Леонидовна – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории токсикологии (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: (3955) 554-079; e-mail: tox_lab@mail.ru)

Титов Евгений Алексеевич – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории токсикологии (665827, г. Ангарск, а/я 1170; тел.: (3955) 554-079; e-mail: tox_lab@mail.ru)

Н.В. Соколова ¹, В.И. Попов ², С.И. Алферова ¹, И.Г. Артюхова ¹, А.Г. Кварацхелия ²

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

¹ ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный педагогический университет» Министерства образования и науки РФ (Воронеж)

² ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России (Воронеж)

На современном этапе развития общества проблема качества жизни молодежи, в том числе студенческой молодежи, как отдельной социальной группы, является достаточно актуальной. Несмотря на значительные разночтения в трактовке понятия «качество жизни» большинство авторов сходятся в том, что определяющими компонентами этого понятия являются состояние здоровья и степень удовлетворенности личности собственной жизнью.

При исследовании проблем качества жизни студенческой молодежи в виде исходной дефиниции было принято определение качества жизни как явления, охватывающего психофизиологическое и соматическое здоровье человека, его духовные и культурные ценности, уровень цивилизованности общества и его экономическое развитие.

В статье представлены результаты гигиенической оценки качества жизни студенческой молодежи, которые позволяют сделать вывод о целесообразности использования в научных исследованиях как объективных, так и субъективных характеристик качества жизни в совокупности. Это обусловлено динамичностью показателей качества жизни, изменчивостью характеристик влияющих на него факторов и необходимостью систематического слежения за показателями качества жизни и факторами, приоритетными в его формировании.

На основе материала, полученного в ходе экспериментальной работы, сформулированы основные положения концепции комплексного подхода к гигиенической оценке качества жизни. Данная концепция, в отличие от разработанной ВОЗ концепции исследования качества жизни в клинической медицине, основывается на четырех принципах: многомерность, изменение показателей во времени, активное участие самого человека в оценке своего состояния, сопоставление субъективных оценок с объективными показателями.

Ключевые слова: качество жизни, студенты, состояние здоровья, гигиенические и медико-биологические факторы, комплексный подход

A COMPREHENSIVE APPROACH TO THE HYGIENIC ASSESSMENT OF STUDENTS' QUALITY OF LIFE

N.V. Sokolova ¹, V.I. Popov ², S.I. Alferova ¹, I.G. Artyukhova ¹, A.G. Kvaratskheliya ²

¹ Voronezh State Pedagogical University, Voronezh

² Voronezh State Medical Academy named after N.N. Burdenko, Voronezh

At the present stage of development of society the problem of quality of life of young people, including young students, as a social group, is quite relevant. Despite the significant discrepancies in the interpretation of the concept of «quality of life», most authors agree that the defining components of this concept are the health status and satisfaction with the individual's own life.

In the study of problems of the quality of life of students in the form of the original definition was accepted definition of quality of life as a phenomenon that entails psycho-physiological and physical health of man, his spiritual and cultural values, the level of civilization of a society and its economic development.

The article presents the results of the hygienic assessment of students' quality of life, which suggest the applicability of both objective and subjective characteristics of life quality in studies. It is associated with the dynamics of life quality indicators, the changeability of the influencing factors, and the necessity of regular monitoring of life quality indicators and factors supposed to be focal in its formation.

Basing on the material obtained in the course of the experimental work, the authors formulate the fundamental principles of the comprehensive approach to the hygienic assessment of quality of life. This concept, in contrast to the WHO concept of quality of life assessment in clinical medicine, based on four principles: multi-dimensionality, the change indicators over time, the active participation of the individual in the assessment of their condition, a comparison of subjective assessments with objective measures.

Key words: quality of life, students, health condition, medico-biological and hygiene factors, comprehensive approach

ВВЕДЕНИЕ

Несомненно, что студенческая молодежь представляет сегодня и интеллектуальный, и экономический, и оборонный потенциал России. Однако результаты комплексной оценки состояния здоровья студенчества, проводимой в различных регионах России, свидетельствуют о крайне неблагоприятных тенденциях в состоянии здоровья современных

студентов, указывают на то, что к концу периода обучения каждый второй студент страдает тем или иным хроническим заболеванием, а также рядом функциональных отклонений [1, 2, 4, 5, 7, 8]. Негативные показатели состояния здоровья учащихся вузов требуют разработки новых репрезентативных критериев, позволяющих оценить различные стороны жизнедеятельности студента комплексно, учитывая

максимальное количество факторов, влияющих на состояние здоровья.

На наш взгляд, одним из наиболее приемлемых показателей такой комплексной оценки является исследование качества жизни учащихся вузов, которое позволяет установить степень влияния различных гигиенических, медико-биологических, социально-экономических и психолого-педагогических факторов на состояние здоровья и жизнедеятельность студентов. Понятие «качество жизни» традиционно рассматривается в различных аспектах – философском, физическом, медико-экологическом, экономическом и социологическом. Д.Ж. Маркович [3, 7] справедливо указывает на то, что основная трудность в формулировке понятия «качество жизни» заключается в его специфике. Качество жизни подразумевает использование большего числа факторов и показателей по сравнению с каким-либо другим термином, который применялся до настоящего времени. По мнению академика И.Б. Ушакова, качество жизни – социально-медицинское понятие, имеющее экономические и даже политические грани. С одной стороны оно может рассматриваться как система потребностей для оптимальной жизни человека. С другой стороны, человек является элементом этой системы. Следовательно, качество жизни представляет собой явление, охватывающее психофизиологическое и соматическое здоровье человека, его духовные и культурные ценности (жизненные ценности), уровень цивилизованности общества и его экономическое развитие [6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами на протяжении трех лет была проведена всесторонняя оценка качества жизни студентов Воронежского государственного педагогического университета, отделения «Физическая культура». Всего обследовано 117 студентов, лиц мужского пола в возрасте 18 – 20 лет, обучающихся на дневном отделении вуза. Более 90 % обследованных респондентов на момент эксперимента проживали либо в общежитие, либо на съемной квартире; имели доступ к организованному питанию в студенческой столовой. С целью проведения комплексного исследования была разработана специальная программа изучения влияния различных факторов на формирование качества жизни студенческой молодежи, предварительно разрабатывались и согласовывались план и график проведения конкретных исследований, форма отчетной документации. В качестве основных методов исследования были использованы: анкетирование (анкета самооценки качества жизни; исследование образа жизни; самооценка условий питания и проживания; субъективная оценка условий обучения), инструментальные измерения (соматометрических (длина тела, вес, окружность грудной клетки и т.п.) и физиометрических (артериальное давление, частота сердечных сокращений, сила кисти и др.) показателей), гигиеническое обследование (санитарно-гигиеническая оценка условий обучения, проживания и питания; исследование микроклимата помещений и светового режима; гигиеническая оценка расписания занятий и т.д.), психофизиологическая оценка (тест

Айзенка, шкала тревожности Спилберга-Ханина, тест Баси-Дарка, исследование умственной работоспособности методом корректурных проб, оценка внимания, мышления, памяти с помощью стандартных методик и др.), методы статистического анализа (логический, дисперсионный и корреляционный анализ). Для того чтобы выявить степень воздействия учебного процесса и экзаменационного стресса на состояние организма обследуемых респондентов изучали некоторые показатели деятельности сердечно-сосудистой системы в динамике учебного года, учебной недели, учебного дня, а также до и после экзамена. Для оценки уровня функционирования системы кровообращения и определения ее адаптационного потенциала был использован предложенный Р.М. Бавевским и А.П. Берсеновой интегративный показатель – индекс функциональных изменений в условных единицах. Для определения кардио-респираторного резерва использовали пробу Штанге, пробу Генчи и пробу Руфье-Диксона.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В первую очередь представляется целесообразным изучить субъективные ощущения студента, его самооценку степени удовлетворенности жизнью. Проведя статистический анализ результатов, полученных в ходе анкетирования студентов, мы увидели, что 49,7 % опрошенных нами респондентов «вполне довольны» качеством своей жизни, в тоже время обращает на себя внимание тот факт, что 6,2 % дали ответ «скорее не доволен». Для того чтобы узнать, как изменяется самооценка качества жизни студентов, нами было проведено повторное поименное анкетирование одних и тех же студентов спустя два года. Обобщая полученные данные, мы установили, что самооценка качества жизни изменяется в зависимости от возраста респондентов. С возрастом происходит достоверное увеличение числа тех, респондентов, кто не совсем доволен качеством своей жизни («Вполне доволен» 49,7 %, а через два года 41,4 %; «Скорее не доволен» 6,2 % и 10,4 % соответственно; $p < 0,05$). На наш взгляд, данный факт объясняется тем, что чем старше человек, тем с большим числом объективных и субъективных факторов, оказывающих воздействие на его жизнь, он сталкивается. Следовательно, взяв за основу данный тезис, мы пришли к выводу, что при изучении качества жизни респондентов различных возрастных групп необходимо изучение совокупности всех составляющих качества жизни, но при этом следует делать акценты на разные (для разных возрастных периодов) факторы, которые в данный момент времени и играют наиболее существенную роль в формировании самоощущения качества жизни.

Для того, чтобы ответить на вопрос, существует ли связь между субъективными данными и характеристикой величины объективных показателей, нам представлялось целесообразным изучить степень взаимосвязи между самооценкой качества жизни и факторами его формирующими с помощью методов математического моделирования. Для этого был использован метод многофакторного дисперсионного анализа. Выполнение анализа данных и их интерпре-

тация были проведены с привлечением специалистов по прикладной статистике. В связи с тем, что большое количество признаков помимо увеличения полноты и глубины исследования проблемы приводит и к нежелательному эффекту затухивания имеющихся закономерностей, нами были выбраны несколько наиболее значимых качественных признаков. Это самооценка качества жизни, самооценка состояния здоровья, самооценка материального благополучия, самооценка условий проживания, кратность питания, взаимоотношения в группе, взаимоотношения с родителями, вероятность достижения жизненного успеха, самооценка успеваемости. Согласно типу выбранного статистического анализа вклад отдельных факторов измеряется вне зависимости от других факторов. В качестве нулевой гипотезы рассматривалось утверждение о том, что исследуемые нами факторы не оказывают воздействия на формирование самооценки качества жизни обследуемых студентов.

В ходе исследования были выявлены приоритетные факторы формирования качества жизни (доля влияния в совокупности более 90 %, $p < 0,05$), ранг которых определяется возрастом и местом проживания студентов. Ранговые места наиболее значимых факторов распределились следующим образом: I – состояние здоровья (64 %), II – успешность обучения и взаимоотношения с родителями (по 12 %), III – условия проживания (7 %).

Так как мы рассматриваем состояние здоровья как систематизирующий фактор качества жизни ($r = 0,63$; $p < 0,05$), то и к его характеристике мы подошли более подробно и с двух сторон: субъективной и объективной. Для получения субъективной оценки состояния здоровья респондентам в ходе анкетирования были заданы такие вопросы как: «Как бы Вы оценили свое здоровье?» и «Как изменилось состояние Вашего здоровья за последний год?». Анализируя полученные данные можно отметить то, что в целом преобладают средние оценки («Хорошее» 55,5 %, «Удовлетворительное» 27,3 %). В то же время на основании полученных материалов можно говорить о том, что самооценка состояния здоровья студенческой молодежи снижается. Несмотря на то, что большинство опрошенных нами респондентов считают, что состояние их здоровья за прошедшие два года существенно не изменилось (82,7 %), число тех, кто отмечает ухудшение состояния здоровья и характеризует его как «Плохое», достоверно увеличивается (с 1 до 9 %; $p < 0,05$). Низкие самооценки здоровья сопровождаются наличием снижающих качество жизни симптомов, большинство из которых более распространено в менее обеспеченных в материальном отношении группах. Особого внимания заслуживают симптомы, связанные с соматическими отклонениями и хроническими заболеваниями (боли в сердце, кашель), но важны и те, которые свидетельствуют о функциональных нарушениях, психологическом дискомфорте. Раздражительность, несдержанность, снижение памяти, чувство депрессии также более выражены у студенческой молодежи из менее обеспеченных семей. Результаты анализа медицинской документации, которая велась на студентов вуза

в студенческой поликлинике, амбулаторных карт (форма – 25/у) и медицинских справок (врачебного профессионально-консультативного заключения – форма 286/у), представляемых поступающими в вуз, позволяют говорить о том, что 22,5 % обследованных могут быть отнесены к I группе здоровья, 30,6 % – ко II группе и около половины (46,9 %) – к III группе здоровья. Данные о распространенности функциональных отклонений в состоянии здоровья учащихся вуза, полученные путем выкопировки из медицинских карт, показали, что I ранговое место принадлежит функциональным отклонениям в деятельности системы кровообращения и органов пищеварения (277,8 ‰ на 1000 чел.). В динамике исследования отмечается рост числа студентов, имеющих функциональные отклонения в деятельности нервной системы (166,7 ‰ на 1000 чел.). Значительную долю в классе болезней нервной системы составили вегето-сосудистые дистонии, чему, на наш взгляд, способствовали не только психоэмоциональное напряжение в период сессий, но и ускорение темпов жизни студентов в целом, а также большой поток информации, обрушившейся на современного студента вуза. Следует так же отметить и высокую долю отклонений в деятельности органа зрения, что по всей вероятности отражает уровень возросшей учебной нагрузки. Причем прослеживается четко выраженная тенденция ее роста от начальных курсов к выпускным (111,2 ‰ и 222,4 ‰ соответственно). Проведенный анализ хронической патологии показал, что основной удельный вес в структуре хронической заболеваемости студентов как I–II, так и III–IV курсов вуза имеют болезни органов пищеварения (138,8 ‰ и 277,8 ‰ соответственно), которые в наибольшей степени представлены хроническими гастритами и дуоденитами. На II ранговое место у первокурсников выступают болезни уха, горла, носа, а также почек и системы мочевого выделения (55,6 ‰), в то время как спустя два года II место прочно занимают заболевания органа зрения (97,2 ‰), которых у первокурсников не отмечалось. III ранговое место принадлежит болезням хирургической сферы, при этом отмечается ярко выраженная динамика данных заболеваний от 13,9 ‰ на первом курсе до 83,4 ‰ при повторном обследовании. Следовательно, самооценка состояния здоровья студентов с высокой степенью достоверности совпадает с объективными характеристиками здоровья, что свидетельствует о возможности ее использования в качестве скрининг-метода на доврачебном этапе профилактических осмотров.

В ходе нашей дальнейшей работы были получены результаты, которые позволяют говорить об общей тенденции снижения самооценки качества жизни и состояния здоровья, обусловленной ростом заболеваемости, неблагоприятным влиянием нарушений условий обучения и воспитания студентов, а также социально-гигиенических параметров их жизнедеятельности. В ходе статистического анализа установлены слабые корреляционные зависимости между объективными параметрами воздушно-теплого и светового режима с одной стороны и субъективными характеристиками качества жизни и состояния здоровья с другой ($r = 0,05–0,27$; $p < 0,05$). Корреляцион-

ный анализ между субъективной оценкой качества жизни, желанием учиться и уровнем успеваемости показал наличие слабой и средней достоверной связи ($r = 0,14-0,59$; $p < 0,05$). Доказана недооценка студентами значимости поведенческих факторов риска в развитии нарушений здоровья и снижении качества жизни. Так, среди учащихся вуза, по сравнению с учениками школ выше на 19 % количество курящих, на 36,9 % – употребляющих алкогольные напитки и, что крайне беспокоит, на 25,3 % тех, кто употреблял или употребляет наркотические вещества ($p < 0,05$). В качестве причин, которые привели к массовому распространению среди юношей вредных привычек, они приводят следующие: «Мне нравится курить» – 25,6 %, «Мне нравится выпить» – 39,3 %, «В нашей компании принято употреблять алкоголь» – 29,1 %, а также «Интересно было узнать, что собой представляют наркотики» – 16,2 % ($p < 0,05$).

Сравнительный анализ типологических свойств личности студентов первого и третьего курсов позволяет утверждать, что первокурсники более напряжены и эмоционально не устойчивы. Среди них высока доля направленных «в себя» интровертов (51,1 %) и достоверно больше лиц с высоким уровнем невротизма (21,1 %) ($p < 0,05$). Сопоставление степени удовлетворенности качеством жизни с проявлением личностных свойств респондентов показало, что в большей степени довольны своей жизнью холерики (25,0 %) и сангвиники (23,8 %), в то время как среди меланхоликов и флегматиков преобладает более негативное настроение ($p < 0,05$). Характеристика уровня личностной тревожности показала преобладание лиц со средним уровнем личностной тревожности (76,0 %; $p < 0,05$). Доказано, что к концу учебного года среди студентов увеличивается процент тех, для кого характерен средний уровень реактивной тревожности (с 71,9 % до 80,1 %, $p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное нами исследование позволило сделать вывод, что для исследования качества жизни студенческой молодежи следует использовать единый алгоритм, но при этом делать акценты на более детальное изучение того или иного параметра в зависимости от возраста, места проживания и социального статуса респондентов. Наша исходная исследовательская позиция состоит в понимании качества жизни студенческой молодежи, как явления, имеющего объективные и субъективные характеристики. Для того чтобы оценить различные аспекты качества жизни отдельного человека или популяции в целом (по совокупности индивидуальных данных) необходим комплексный подход. Он включает в себя несколько этапов, между которыми существуют функциональные связи и которые взаимозависимы друг от друга. Предлагаемая нами концепция комплексного подхода к гигиенической оценке качества жизни студенческой молодежи соответствует принципам концепции исследования качества жизни в клинической медицине, разработанной ВОЗ: 1) многомерность, 2) изменение показателей во времени, 3) активное участие самого человека (больного, респондента) в

оценке своего состояния, но при этом предполагает введение нового дополнительного принципа – сопоставления субъективных оценок с объективными показателями.

Характеризуя качество жизни, следует обратить внимание на некоторые моменты. Во-первых, субъект оценивает качество своей жизни не столько напрямую, исходя из какого-то идеального образца, сколько в сравнении своей жизни с жизнью других людей. Во-вторых, анализируя качество жизни обследуемого субъекта, необходимо выделить его ключевую характеристику. В-третьих, по нашему мнению, наиболее перспективным, с точки зрения прогностической функции исследования, представляется изучение категории качества жизни применительно к основным возрастным и социально-профессиональным группам.

Несмотря на значительное число работ по изучению качества жизни, до сих пор не создано обобщающего показателя или даже группы показателей, которые бы вполне корректно измеряли разные стороны качества жизни и позволяли сравнивать качество жизни разных групп населения. Нисколько не умаляя значение разработки такого показателя, пока – в отсутствии общепринятого – считаем, что определяющим будет самооценка удовлетворенности жизнью респондентом, которая наиболее полно, достаточно емко и достоверно характеризует субъективную сторону качества жизни человека. Этот показатель легко измерять с помощью анкетного опроса и стандартных вариантов ответов, он не требует сложных расчетов. В этом заключаются его и плюсы, и минусы, так как ни один отдельный показатель не хорош, ибо он оставляет за бортом исследования многие нюансы качества жизни, без которых это понятие будет неполным и в то же время, он удобен на практике, ибо дает возможность проанализировать, как соотносятся с ним другие, как субъективные, так и объективные параметры.

Таким образом, результаты проведенного нами исследования показали, что применение комплексного подхода для изучения особенностей формирования качества жизни студенческой молодежи крайне необходимо, так как только он позволяет подойти к решению проблемы всесторонне, с учетом всех факторов и параметров, оказывающих воздействие на степень удовлетворенности качеством жизни респондентов. Полученные в ходе комплексного исследования данные, позволят научно обосновать алгоритм исследования качества жизни студентов с учетом приоритетных факторов, обусловленных возрастным и социальным статусом респондентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Есауленко И.Э., Болотских В.И., Зуйкова А.А., Попов В.И. и др. ВГМА им. Н.Н. Бурденко – территория здорового образа жизни: монография. – Воронеж: ИПЦ Научная книга, 2011. – 200 с.
2. Гора Е.П., Гречнева А.Н. Здоровье студентов педагогического вуза и учителей // Здоровье и образование в XXI веке; Инновационные технологии в биологии и медицине: Материалы X Международного конгресса, 9–12 декабря 2009 г. – М., 2009. – С. 615.

3. Маркович Д.Ж. Социальная экология. – М.: Изд-во РУДН, 1997. – 436 с.

4. Миннибаев Т.Ш. и др. Образ жизни студентов старших курсов медицинского вуза // Здоровье, обучение, воспитание детей и молодежи в XXI веке: материалы Междунар. конгресса. – М., 2004. – Ч. II. – С. 278–279.

5. Нефедовская Л.В. Состояние и проблемы здоровья студенческой молодежи / под ред. проф. В.Ю. Альбицкого. – М.: Литтера, 2007. – 192 с.

6. Ушаков И.Б. Качество жизни и здоровье человека. – М. – Воронеж: Истоки, 2005. – 130 с.

7. Ушаков И.Б., Соколова Н.В., Корденко А.Н. и др. Провинция: качество жизни и здоровье студентов. – М. – Воронеж: Истоки, 2002. – 151 с.

8. Шафиркин А.В., Штемберг А.С., Есауленко И.Э., Попов В.И. Экология, социальный стресс, здоровье населения и демографические проблемы России: монография. – Воронеж: Научная книга, 2009. – 435 с.

Сведения об авторах

Соколова Наталья Валерьевна – доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой анатомии и физиологии ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный педагогический университет» (394043, г. Воронеж, ул. Ленина, 86; e-mail: sokoli@vmail.ru)

Алферова Светлана Ивановна – кандидат химических наук, доцент, декан естественно-географического факультета ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный педагогический университет» (394043, г. Воронеж, ул. Ленина, 86)

Артюхова Инна Георгиевна – старший преподаватель кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный педагогический университет» (394043, г. Воронеж, ул. Ленина, 86)

Попов Валерий Иванович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей гигиены с основами экологии ГБОУ ВПО «Воронежская медицинская академия имени Н.Н. Бурденко» (394043, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10; e-mail: viporov@vsmaburdenko.ru)

Кварацхелия Анна Гуладьевна – ассистент кафедры нормальной анатомии человека ГБОУ ВПО «Воронежская медицинская академия имени Н.Н. Бурденко» (394043, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10)

В.Д. Суржиков ¹, Д.В. Суржиков ², С.С. Ибрагимов ², Е.А. Панайотти ²

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

¹ ФГБОУ Кузбасская государственная педагогическая академия (Новокузнецк)

² ФГБУ НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний (Новокузнецк)

В статье представлены результаты анализа динамики выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в воздушное пространство индустриального центра. Установлено, что динамика выбросов основных атмосферных примесей имеет устойчивую тенденцию к снижению. Исключение составляет поступление в атмосферный воздух сажи, динамика выбросов которой характеризуется тенденцией роста. Показано, что сосредоточение множества металлургических производств на ограниченной территории создает высокую степень загрязнения приземного слоя воздуха, что индуцирует повышенный уровень риска неблагоприятных рефлекторных реакций у населения города. Коксохимическое производство, характеризующееся высоким постоянством атмосферных выбросов в течение года, вносит стабильно устойчивый вклад в риск хронической интоксикации жителей селитебных зон, примыкающих к санитарно-защитной зоне металлургического комбината.

Ключевые слова: динамика выбросов, устойчивость тенденции, колеблемость, хроническая интоксикация, неблагоприятные рефлекторные эффекты, атмосферные примеси, селитебные зоны, риск для здоровья

AIR POLLUTION AS THE FACTOR OF THE INFLUENCE ON THE LIFE QUALITY OF THE POPULATION

V.D. Surzhikov ¹, D.V. Surzhikov ², S.S. Ibragimov ², E.A. Panaiotti ²

¹ Kuzbass State Pedagogical Academy, Novokuznetsk

² Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases SB RAMS, Novokuznetsk

The paper presents the results of the analysis of the dynamics of the pollutant emissions from stationary sources into the air space in the industrial center. It is established that the dynamics of the emissions of the major air pollutants has a stable tendency to decrease. An exception is the inclusion of black carbon in the atmospheric air; the dynamics of its emission is characterized by the trend to increase. It is shown that the concentration of many metallurgical enterprises in the limited territory creates a high degree of the surface air pollution that induces the increased risk of adverse reflex reactions among the population of the city. Coke production characterized by high constancy of atmospheric emissions during a year makes a stable contribution to the risk of chronic intoxication of the inhabitants of the residential areas adjacent to the sanitary-protection zone of the metallurgical complex.

Key words: dynamics of emissions, sustainability of the trend, variability, chronic intoxication, adverse reflex effects, atmospheric impurities, residential areas, and the risk for health

При оценке качества окружающей среды и основных ее факторов, влияющих на здоровье человека, особое место принадлежит урбанизированным территориям. Следует отметить, что большинство населения страны живет в условиях именно урбанизированной жилой среды. В промышленно развитых странах степень урбанизации превышает 70–80 %. Масштабные реформирования системы государственного регулирования в сфере охраны окружающей среды и, в частности, атмосферного воздуха должно быть связано, во-первых, с наличием обоснованной стратегии достижения поставленных целей и плана действий и, во-вторых, с выбором фундаментальной концептуальной основы, позволяющей осуществлять надежную оценку реальной ситуации и определять приоритеты в действиях, направленных на максимальное снижение негативного воздействия атмосферных загрязнений на здоровье населения [1, 5]. Актуализированные проблемы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, безопасности среды обитания для его здоровья, трудового долголетия и дееспособности

решаются в настоящее время во многом с применением методологии оценки риска. Оценка риска для здоровья является международно признанным научным инструментом для разработки оптимальных решений по управлению качеством окружающей среды и состоянием здоровья населения. Степень загрязнения атмосферы зависит от количества выбросов вредных веществ и их химического состава, от высоты, на которой осуществляются выбросы, и от метеорологических условий, определяющих перенос, рассеивания и превращение выбрасываемых веществ. При постоянных параметрах выбросов уровень загрязнения атмосферы существенно зависит от климатических условий: направления, условий переноса и распределения примесей в атмосфере, интенсивности солнечной радиации, определяющей фотохимические превращения и возникновение вторичных продуктов загрязнения воздуха. Обеспечение нормальной с эколого-гигиенических позиций среды обитания требует постоянного совершенствования организационных, научных и инженерных мер, а также гибкой системы управления их реализацией

[6, 7]. На сегодняшний день остаются актуальными исследования, направленные на оценку возможных изменений воздействия такого экологического фактора как загрязнение приземной атмосферы урбанизированных территорий на условия проживания населения.

Для оценки динамики выбросов загрязняющих веществ в воздушный бассейн крупного промышленного центра Западной Сибири г. Новокузнецка нами определялись следующие показатели: средние уровни рядов динамики выбросов; их средние абсолютные изменения, средние темпы прироста или убыли; ранговые коэффициенты корреляции рядов динамики, их коэффициенты колеблемости и автокорреляции отклонений от тренда. Были получены линейные тренды, характеризующие динамику поступления вредных примесей в приземный слой атмосферы города за 2001–2011 гг. Среднее абсолютное изменение показывает на сколько в среднем за год повышается или снижается уровень выбросов загрязняющего вещества в абсолютных единицах (т/год). Средний темп прироста или убыли характеризует среднее процентное изменение за год уровня рассматриваемых факторов. Ранговый коэффициент корреляции используется для характеристики устойчивости динамики процесса, коэффициент колеблемости применяется для характеристики уровня колебаний от линии тренда ряда динамики, коэффициент автокорреляции отклонений от тренда служит для выявления типа колебаний значений ряда динамики [2, 4]. Осредненные концентрации атмосферных примесей за период 2004–2010 гг. сопоставлялись нами со среднесуточными и максимально разовыми ПДК, исчислялись уровни риска хронической интоксикации и немедленного действия. Основу оценки риска для здоровья составила методика, разработанная А.П. Щербо и А.В. Киселевым [3, 8]. Риск хронической интоксикации определялся как пожизненная вероятность приобретения индивидуумом

одного или нескольких хронических заболеваний, индуцируемых загрязнением воздушного бассейна за длительный период времени (при условии, что уровень загрязнения не изменится). Оценка риска немедленного действия показывает годовую вероятность возникновения у индивидуума неблагоприятных рефлекторных реакций (ощущение запаха, резь в глазах, раздражение горла, кашель), имплицитированных с достижением максимального уровня загрязнения воздушного бассейна города в течение года. Для оценки риска для здоровья, связанного с поступлением в воздушный бассейн загрязняющих веществ от высотных источников коксохимического производства крупного металлургического комбината, расположенного в промышленной зоне города, проведен расчет рассеивания в атмосферном воздухе сажи, диоксидов серы и азота, оксидов углерода и азота, бенз(а)пирена, содержащихся в выбрасываемой газовой смеси. Получены максимальные и среднегодовые концентрации вышеперечисленных атмосферных примесей, входящих в состав выбросов производства кокса. Полученные уровни риска сравнивались с приемлемыми, также установлен вклад выбросов коксохимии в фоновый риск хронической интоксикации.

С целью идентификации аэрогенной опасности была проанализирована динамика поступления загрязняющих веществ от стационарных источников в воздушный бассейн города. В таблице 1 приведены статистические данные по загрязнению атмосферы г. Новокузнецка за 2001–2011 гг.

Средний уровень валовых выбросов в атмосферу за рассматриваемый временной период составил 412,96 тыс. тонн/год, в том числе взвешенных веществ – 50,68; диоксида азота – 20,35; диоксида серы – 40,28; оксида углерода – 252,76; сажи – 0,85; метана – 42,07 тыс. тонн/год. Среднее абсолютное снижение валовых выбросов определено как 17,45 тыс. тонн/год, взвешенных веществ – 3,58;

Таблица 1
Средние показатели динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Новокузнецка (в тыс. тонн/год)

Наименование загрязняющего вещества	Средний уровень выбросов, тыс. тонн/год	Среднее абсолютное изменение тыс. тонн/год	Средний темп прироста или убыли, %
валовые выбросы	412,96	–17,45	–4,27
взвешенные вещества	50,68	–3,58	–7,14
диоксид азота	20,35	–1,08	–4,86
диоксид серы	40,28	–1,18	–3,19
оксид углерода	252,76	–9,83	–3,92
фтористый водород	0,96	–0,03	–3,33
сероводород	0,275	–0,03	–10,24
фенол	0,242	–0,015	–6,06
цианистый водород	0,9	–0,056	–6,11
сажа	0,85	0,06	7,68
аммиак	0,75	–0,071	–8,54
метан	42,07	–1,6	–3,95

диоксида азота – 1,08; диоксида серы – 1,18; оксида углерода – 9,83; метана – 1,6 тыс. тонн/год. Единственным компонентом выбросов, характеризующимся средним абсолютным приростом, является сажа, среднее значение прироста – 0,06 тыс. тонн/год. Средний темп убыли валовых выбросов составил 4,27 %, взвешенных веществ – 7,14 %; диоксида азота – 4,86 %; диоксида серы – 3,19 %; оксида углерода – 3,92 %; метана – 3,95 %. Максимальные темпы убыли характеризуют динамику выбросов сероводорода – 10,24 % и аммиака – 8,54 %. Средний темп прироста поступления сажи в приземный слой воздуха от стационарных источников равен 7,68 %.

Уравнения линейных трендов динамики выбросов, характеризующие их коэффициенты корреляции рангов, колеблемости и автокорреляции отклонений от трендов представлены в таблице 2.

Автокорреляция – это корреляция между значениями одного и того же признака, но со сдвигом во времени. Отрицательные регрессионные коэффициенты трендов динамики свидетельствуют о том, что уровни валовых, а также выбросов взвешенных веществ, диоксидов серы и азота, оксида углерода, фтористого и цианистого водорода, сероводорода, фенола, аммиака и метана имеют тенденцию к снижению. Статистически значимые коэффициенты корреляции рангов уровней вышеперечисленных загрязняющих веществ, определенные в пределах от –0,99 до –0,64, свидетельствуют об устойчивости тенденции снижения их выбросов. Слабой колеблемостью характеризуются поступления в воздушный бассейн города взвешенных веществ, диоксидов серы и азота, оксида углерода, фенола, цианистого водорода и метана, коэффициенты колеблемости по динамике этих примесей определены в размере менее 10 %. Умеренной колеблемостью отмечаются выбросы фтористого водорода, сероводорода и аммиака, коэффициенты колеблемости динамики по данным веществам нахо-

дятся в пределах от 10,82 % до 15,48 %. Поступление в атмосферный воздух города сажи от стационарных источников отмечается положительным значением регрессионного коэффициента тренда, что означает тенденцию к повышению уровня выбросов этого загрязнителя, характеризующегося довольно высоким положительным коэффициентом ранговой корреляции ($r = 0,76$) и сравнительно высоким значением коэффициента колеблемости (16,46 %). Динамика выбросов диоксида серы отличаются маятниковой колеблемостью, коэффициент автокорреляции отклонений от тренда первого порядка равен –0,35. Долгопериодичной колеблемостью характеризуется динамика поступления в воздушный бассейн города диоксида азота, оксида углерода и сажи, коэффициенты автокорреляции первого порядка определены как 0,45; 0,49 и 0,35 соответственно. Динамика остальных компонентов выбросов отмечается случайно распределенной во времени колеблемостью (коэффициенты автокорреляции от –0,21 до 0,28).

Административно г. Новокузнецк разделен на шесть районов: Центральный, Заводской, Кузнецкий, Куйбышевский, Новоильинский, Орджоникидзевский. За период 2004–2010 гг. средние из максимальных концентрации взвешенных веществ в воздушном бассейне города превышали максимально разовую ПДК в зависимости от селитебной зоны в 2,1–3,1 раза, оксида углерода – в 1,5–2,7; диоксида азота – в 3,9–6,2; сероводорода – в 1,1–1,8; фенола – в 2,8–3,5; сажи в – 1,5–2,2; фтористого водорода – в 4,1–5,4; формальдегида – в 2,6–3,9 раза. Средние концентрации таких атмосферных примесей как взвешенные вещества превышали нормативный показатель в зависимости от района города в 1,3–2,0 раза; диоксида азота – в 1,1–1,5; фтористого водорода – в 1,2–1,5; формальдегида – в 3,5–5,5 раза. Средние уровни загрязнения воздушного бассейна диоксидом серы, оксидами углерода и азота, фенолом, сажей и аммиаком не пре-

Таблица 2
Уравнения линейных трендов, коэффициенты корреляции рангов, коэффициенты колеблемости и коэффициенты автокорреляции, характеризующие динамику выбросов загрязняющих веществ

Наименование загрязняющего вещества	Уравнение тренда	Коэффициент корреляции рангов	Коэффициент колеблемости, %	Коэффициент автокорреляции отклонений от тренда
валовые выбросы	$Y = -21,055t + 518,24^*$	–0,99**	3,86	0,32
взвешенные вещества	$Y = -4,066t + 71,01^*$	–0,99**	4,11	–0,21
диоксид азота	$Y = -1,344t + 27,07^*$	–0,93**	7,17	0,45
диоксид серы	$Y = -1,28t + 46,69^*$	–0,88**	8,41	–0,35
углерода оксид	$Y = -11,66t + 311,06^*$	–0,87**	6,48	0,49
фтористый водород	$Y = -0,048t + 1,197^*$	–0,64**	15,48	0,28
сероводород	$Y = -0,03t + 0,427^*$	–0,91**	15,03	0,05
фенол	$Y = -0,019t + 0,334^*$	–0,96**	7,52	0,19
цианистый водород	$Y = -0,065t + 1,224^*$	–0,99**	4,92	–0,08
сажа	$Y = 0,062t + 0,546^*$	0,76**	16,46	0,35
аммиак	$Y = -0,079t + 1,145^*$	–0,95**	10,82	0,17
метан	$Y = -2,49t + 54,54^*$	–0,93**	9,68	–0,04

Примечание: * – за нулевой период принят 2001 г.; ** – статистически достоверно при $p < 0,05$.

вышли гигиенических нормативов. Максимальное загрязнение атмосферного воздуха взвешенными веществами, диоксидом азота, фенолом и фтористым водородом (по средним концентрациям) отмечается в Кузнецком районе города; оксидом азота и формальдегидом – в Куйбышевском районе. Максимальное значение риска немедленного действия отмечается в жилой зоне Кузнецкого района, 65,5 % населения которой вероятно будут испытывать неблагоприятные рефлекторные реакции при достижении максимального для этой территории уровня загрязнения приземного слоя воздуха. Данную высокую степень риска обуславливает загрязнение атмосферного воздуха диоксидом азота. Минимальный уровень риска немедленного действия характеризует Новоильинский район, у 21,2 % жителей данной жилой зоны будут отмечаться неблагоприятные рефлекторные эффекты в течение года, связанные с загрязнением атмосферного воздуха фтористым водородом. Риск немедленного действия в Центральном и Куйбышевском районах города обуславливают выбросы диоксида азота, в Заводском, Новоильинском и Орджоникидзевском – фтористого водорода.

Инвентаризация выбросов коксохимического производства Западно-Сибирского металлургического комбината и идентификация опасности этих выбросов позволила выделить шесть высотных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Данные источники характеризуются высотой выброса 100 метров каждый, температурой отходящей газовой смеси 200 °С, объемом выбрасываемой газовой смеси от 23,8 до 46,5 м³/с. Суммарные выбросы бенз(а)пирена, относящегося к первому классу опасности, рассматриваемыми источниками коксохимического производства составляют 0,0096 т/год; веществ второго класса опасности 328,2 т/год, в том числе сажи – 151,4 т/год и диоксида азота – 176,8 т/год; ингредиентов третьего класса опасности – 56,5 т/год, в том числе диоксида серы – 27,5 т/год и оксида азота 29,0 т/год. Также данные источники суммарно поставляют в воздушный бассейн 2650,2 т/год оксида углерода, относящегося к четвертому классу опасности. Следует отметить, что число часов работы этих источников составляет 8760 в год, т.е. выбросы в атмосферу ведутся круглогодично, без изменения объема выбросов по периодам года.

Промышленная площадка Западно-Сибирского металлургического комбината расположена на расстоянии 6–6,5 км от границы ближайших жилых зон. На территории города были отобраны 14 точек воздействия концентраций, имплицитированных с выбросами рассматриваемых высотных источников коксохимии: точки воздействия располагались на границе и в центре жилой зоны Новоильинского, Заводского, Центрального и Кузнецкого районов города, а также на границе и в центре Новобайдаевского и Абашевского микрорайонов и на границе санитарно-защитной зоны металлургического комбината. В изучаемых точках воздействия были определены среднегодовые концентрации загрязнителей, имплицитированные с выбросами коксохимического

передела и со средней скоростью ветра на данной территории, равной 2,9 м/с, а также соответствующей им риск хронической интоксикации населения (неканцерогенный риск). Максимальные значения риска регистрируются на границе санитарно-защитной зоны металлургического комбината ($6,3 \times 10^{-2}$), на границах и в центре жилой зоны Новоильинского и Заводского районов на расстоянии 6000–7375 метров от источников выбросов ($2,7 \times 10^{-2}$ – $3,2 \times 10^{-2}$). В данных точках воздействия неканцерогенный риск превышает приемлемый уровень в 1,35–3,15 раза. Минимальный уровень аэрогенной опасности, связанной с выбросами коксохимии, отмечается на границе и в центре жилой зоны Центрального района города на расстоянии 13000–16125 метров от источников, где значение риска не превышает приемлемый уровень. Удельный вес бенз(а)пирена в рассматриваемом риске хронической интоксикации составляет 21,8–39,0 % в зависимости от рассматриваемой точки воздействия, диоксида азота – 25,2–32,4; оксида углерода – 9,0–11,8; сажи – 18,7–24,0 %. Вклад компонентов атмосферных выбросов коксового производства в фоновый риск хронической интоксикации составляет 1,4–4,1 % в зависимости от рассматриваемой зоны воздействия.

Таким образом, несмотря на установленную устойчивую тенденцию снижения атмосферных выбросов от стационарных источников в г. Новокузнецке создаются ситуации повышенного загрязнения воздушного бассейна, вызывающие у значительной доли населения неблагоприятные рефлекторные реакции. Средний умеренный уровень загрязнения приземного слоя воздуха города еще более опасен, чем высококонцентрированные кратковременные выбросы, так как индуцирует хронический неканцерогенный риск, значения которого могут превышать приемлемый уровень. Загрязнение атмосферного воздуха промышленного центра, наряду с другими неблагоприятными экологическими факторами (разработкой угольных разрезов в пригородной зоне, неудовлетворительным качеством органолептических свойств горячей воды), несомненно, оказывает влияние на качество жизни населения, направленное на снижение его уровня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авалиани С.Л., Новиков С.М., Шашина Т.А., Скворцова Н.С. и др. Проблемы гармонизации нормативов атмосферных загрязнений и пути их решения // Гигиена и санитария. – 2012. – № 5. – С. 75–78.
2. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования. – М.: ЮНИТИ, 2003. – 206 с.
3. Киселев А.В., Саватеева Л.А. Методические рекомендации по оценке риска здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха. – СПб.: ДЕЙТА, 1995. – 54 с.
4. Ниमेंья И.Н. Эконометрика. – СПб.: Нева, 2003. – 224 с.
5. Рахманин Ю.А. Актуализация проблем экологии человека и гигиены окружающей среды и пути их решения // Гигиена и санитария. – 2012. – № 5. – С. 4–8.

6. Суржиков В.Д., Суржиков Д.В. Риск развития неканцерогенных эффектов в связи с загрязнением атмосферного воздуха города с развитой металлургической промышленностью // Гигиена и санитария. – 2006. – № 1. – С. 55–58.

7. Щербо А.П., Киселев А.В., Масюк В.С., Шабалина И.М. Гигиеническая оценка загрязнения атмосфер-

ного воздуха промышленных городов республики Карелия и риска для здоровья детского и подросткового населения // Гигиена и санитария. – 2008. – № 5. – С. 7–11.

8. Щербо А.П., Киселев А.В. Оценка риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье. – СПб.: МАПО, 2005. – 92 с.

Сведения об авторах

Суржиков Вячеслав Дмитриевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры основ медицины и экологии Кузбасской государственной педагогической академии (654027, г. Новокузнецк, Кемеровская обл., пр-т Пионерский, 13; тел.: (3843) 74-17-60)

Суржиков Дмитрий Вячеславович – доктор биологических наук, руководитель лаборатории прикладных гигиенических исследований ФГБУ «НИИ КППЗ» СО РАМН (654041, г. Новокузнецк, Кемеровская обл., ул. Кутузова, 23; тел.: (3843) 796-549; e-mail: ecologia_nie@mail.ru)

Ибрагимов Садиг Советович – аспирант лаборатории прикладных гигиенических исследований ФГБУ «НИИ КППЗ» СО РАМН

Панаиотти Евгений Александрович – кандидат медицинских наук, руководитель лаборатории экологии и гигиены окружающей среды ФГБУ «НИИ КППЗ» СО РАМН (тел.: (3843) 74-18-23)

И.Ю. Тармаева¹, Н.А. Цыренжапова¹, А.В. Боева^{1, 2}

СОДЕРЖАНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ

1 ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» (Иркутск)
 2 ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Иркутск)

В настоящее время в связи с резко изменившимися социально-экономическими условиями произошли существенные изменения в структуре и качестве питания на территориях различных субъектов Российской Федерации. Сегодня уже не вызывает сомнений, что ведущими по степени негативного воздействия на организм человека является хронический недостаток микронутриентов - витаминов, макро- и микроэлементов и других биологически активных соединений. Неадекватное поступление минеральных элементов с пищей в детском и подростковом возрасте отрицательно сказывается на показателях физического развития, способствует развитию нарушений обменных процессов и хронических заболеваний. Это является обоснованием по расширению исследований, направленных на изучение макро- и микроэлементного состава рационов питания детей. Большое влияние на здоровье населения оказывают природно-обусловленные дефициты или избытки элементов, в первую очередь это касается Сибири и Дальнего Востока.

С применением современных лабораторных методов исследования было проведено изучение содержания макро- и микроэлементов в суточном пищевом рационе организованных детей дошкольного возраста г. Иркутска. Согласно результатам анализа лабораторных исследований, рационы питания, которые получают дети города Иркутска, в сравнении с рационами питания детей Улан-Удэ характеризуются пониженным содержанием большинства макро- и микроэлементов элементов и повышенным содержанием ртути (в 1.9 раза, $p < 0,05$) и йода (в 4 раза, $p < 0,05$). Сравнение с нормативными величинами показало, что в пищевом рационе иркутских дошкольников выявлен дефицит кальция, магния, железа, кобальта и избыток натрия и кремния. Исследования элементного равновесия у детского населения могут оказать существенное влияние на управленческие решения на популяционном уровне, быть основой в деятельности специалистов по превентивной и клинической медицине, а также служить методической базой для проведения медико-экологических исследований в других регионах России.

Ключевые слова: дневной рацион питания, дети, элементный состав

CONTENT OF MACRO- AND MICROELEMENTS IN THE RATION OF CHILDREN NUTRITION

I.Y. Tarmayeva¹, N.A. Tsyrenzhapova¹, A.V. Boyeva^{1, 2}¹ Irkutsk State Medical University, Irkutsk² East-Siberian Scientific Center of Human Ecology of SB RAMS, Irkutsk

Nowadays there have been significant changes in the structure and quality of food in the territories of the various regions of the Russian Federation due to the dramatically changed economic and social conditions. Today there is no doubt that the major negative impact on the degree of negative action on the human body is a chronic shortage of micronutrients – vitamins, macro-and micronutrients and other biological compounds.

Inadequate use of mineral elements with food in childhood has negative influence on the performance of physical development, promotes for developing of metabolic disturbances and chronic diseases. This is the base to expand the research for investigating of macro-and micronutrients composition of the children diets. Great impact on the health of the population has a natural-caused deficits or surpluses of the elements. First of all it is very important for Siberia and the Far East. With the use of modern laboratory studies there were conducted investigations of the content of macro-and micronutrients in the daily diet of organized pre-school children in Irkutsk. According to the analysis of laboratory studies, diets that given to children in Irkutsk in comparison with the diets of the children in Ulan-Ude are characterized by low content of most macro-and micronutrient elements and high levels of mercury (in 1.9 time, $p < 0,05$) and iodine (in 4.0 time, $p < 0,05$). Comparison with normative values showed that the diet of Irkutsk preschoolers revealed deficiency of calcium, magnesium, iron, cobalt, and excess sodium and silicon. Investigation of the element balance in the pediatric population may have an important influence on the management decisions, could be the base in the activities of the preventive and clinical medicine and public health specialists as well as to serve as a methodological base for carrying out medical and environmental research in other regions of Russia.

Key words: the daily diet, children, the elemental composition

Состояние здоровья детей является задачей первостепенной важности в подавляющем большинстве социальных программ государства. Проблема охраны здоровья детей в современных условиях - одна из наиболее актуальных, поскольку именно состояние здоровья детского населения определяет перспективы формирования жизненного, репродуктивного и трудового потенциалов нации в целом [1, 2, 7, 12]

Приоритетная роль питания в поддержании здоровья детей и подростков закреплена в важнейших

государственных решениях: «Концепции государственной политики РФ в области здорового питания населения до 2020 года», одобренные распоряжением правительства РФ от 25.10.2010 г. № 1873-р, в контексте реализации Указов Президента Российской Федерации от 07.05.2012 г. № 606 «О мерах по реализации демографической политики Российской Федерации», от 07.05.2012 г. № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения», «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы».

При анализе содержания «Концепции ...» прежде всего, обращает на себя внимание признание питания как одного из ведущих социальных факторов и факторов безопасности государства, определяющих социально-экономическое благополучие населения, будущее нации. Если в указанном концептуальном документе первый принцип здорового питания – «здоровье человека – важнейший приоритет государства», то вполне очевидно, что, во-первых, решению проблем алиментарного фактора придается государственный характер, во-вторых, указанному фактору отдается приоритет в формировании уровня здоровья населения, демографических показателей, в разработке стратегических направлений социально-экономического и политического развития общества и государства.

Приоритетами государственной политики в области здорового питания населения РФ являются ликвидация полноценного белка и микронутриентов, улучшение питания детей и подростков, беременных женщин и кормящих матерей, обеспечение качества, безопасности отечественных и импортных пищевых продуктов, повышение уровня знаний населения в вопросах здорового питания [9, 10].

Проблема правильной организации питания детей имеет не только медицинское, но и большое социальное значение, так как является определяющим фактором всего последующего развития ребенка. В последние годы в состоянии здоровья детского населения отмечены негативные тенденции, при этом остро стоит проблема недостаточности макро- и микроэлементов. Недостаточное их поступление в детском и юношеском возрасте отрицательно сказывается на показателях физического развития, заболеваемости способствует постепенному развитию обменных нарушений, хронических заболеваний и в конечном итоге препятствует формированию здорового поколения.

Расширение исследований по изучению состояния питания, элементного статуса детей, разработка обоснованных рекомендаций и проведение целенаправленных мероприятий по совершенствованию питания и укрепления здоровья подрастающего поколения является приоритетным актуальным направлением в профилактической медицине.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определить лабораторным методом содержание макро- и микроэлементов в суточном пищевом рационе организованных детей дошкольного возраста.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были отобраны суточные рационы питания (9 проб), поступающие в дошкольные организации из Комбината школьного питания г. Иркутска. В представленных образцах проводилось определение содержания Al, As, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, Sr, V, Zn методами атомной эмиссионной и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой.

Образцы подвергались пробоподготовке согласно методическим рекомендациям «Методика опреде-

ления микроэлементов в диагностируемых биосубстратах методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС)», утверждены ФЦГСЭН 26.03.2003, «Методика определения микроэлементов в диагностирующих биосубстратах атомной спектрометрией с индуктивно связанной аргоновой плазмой», утверждены ФЦГСЭН 29.01.2003.

Аналитические исследования выполнены в Испытательной лаборатории АНО «Центр Биотической Медицины», аккредитованной в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии (аттестат аккредитации РОСС RU.0001.22ПЯ05) методами атомной эмиссионной спектрометрии с индукционно связанной аргоновой плазмой (АЭС-ИСП) и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой (МС-ИСП) на приборах Optima 2000 DV и Elan 9000 (Perkin Elmer, США).

Математическую обработку данных производили с применением пакета программных приложений Microsoft Excel XP (Microsoft Corp., USA). Результаты анализа трех дубликатных проб в трех повторностях были сведены в единый массив с общим числом измерений $n = 9$. Каждый образец анализировался в трех повторностях.

Полученные результаты сравнивались с аналогичными данными, полученными ранее для территории г. Улан-Удэ. При оценке адекватности рационов питания, полученные данные сравнивались с адекватными уровнями потребления и верхними допустимыми уровнями потребления пищевых и биологически активных веществ согласно санитарным нормам «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ», МР 2.2.1.2432-08, согласно методическим рекомендациям МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ», утвержденным 02.07.2004 г. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Москва, 2004). В случае использования нормативов МР 2.3.1.1915-04 условные адекватные уровни потребления для детей принимались соответствующими 70 % величин адекватного потребления для взрослых.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 приведены данные об абсолютном содержании исследованных макро- и микроэлементов в дневном рационе питания воспитанников дошкольных организаций (ДО) обеспечиваемого питанием из Комбината школьного питания г. Иркутска, в сравнении с данными, полученными ранее для ДО № 3 г. Улан-Удэ по результатам анализа дубликатных проб.

Рационы питания в ДО г. Иркутска по сравнению с рационами ДО г. Улан-Удэ характеризуются меньшим содержанием минеральных компонентов в целом. По сравнению с ДО Улан-Удэ, состав пищи, потребляемой воспитанниками ДО Иркутска, отличается пониженным содержанием Al, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Sr и повышенным – Hg и I.

Отметим, что при сравнении с нормативными величинами (при допущении о том, что дубликатные

Таблица 1
Содержание макро- и микроэлементов в суточном пищевом рационе у воспитанников ДО, (мг, $M \pm m$)

Элемент	Иркутск	Улан-Удэ	Относительное отличие (раз)
Al	1,8 ± 0,2	6,39 ± 1,03	-3,6 *
As	0,025 ± 0,0073	0,0158 ± 0,0066	+1,6
B	0,425 ± 0,033	0,470 ± 0,089	-1,1
Ca	224,5 ± 14,3	257,9 ± 105,2	-1,1
Cd	0,0015 ± 0,0003	0,0030 ± 0,0005	-2,0 *
Co	0,003 ± 0,0004	0,0066 ± 0,0010	-2,2 *
Cr	0,025 ± 0,0034	0,0641 ± 0,0066	-2,6 *
Cu	0,45 ± 0,035	0,684 ± 0,085	-1,5 *
Fe	2,52 ± 0,5	9,12 ± 2,11	-3,6 *
Hg	0,00214 ± 0,00089	0,00111 ± 0,00004	+1,9 *
I	0,12 ± 0,02	0,03 ± 0,01	+4,0 *
K	684 ± 66	1245 ± 300	-1,8 *
Li	0,008 ± 0,0011	0,0075 ± 0,0013	+1,1
Mg	85,5 ± 5,4	142,9 ± 23,8	-1,7 *
Mn	0,85 ± 0,07	1,49 ± 0,17	-1,8 *
Na	1139 ± 75	2482 ± 353	-2,2 *
Ni	0,05 ± 0,005	0,129 ± 0,026	-2,6 *
P	420,5 ± 44,8	565,3 ± 18,4	-1,3 *
Pb	0,0035 ± 0,0005	0,0089 ± 0,0014	-2,5 *
Se	0,05 ± 0,0065	0,0594 ± 0,0190	-1,2
Si	14,2 ± 1,8	11,8 ± 3,6	+1,2
Sn	0,245 ± 0,02	0,510 ± 0,480	-2,1
Sr	0,39 ± 0,03	0,659 ± 0,049	-1,7 *
V	< 0,0003	0,0128 ± 0,0009	
Zn	4,4 ± 0,32	5,22 ± 1,08	-1,2

Примечание: оценивается относительное отличие Иркутска; «+» – отличие в большую сторону по сравнению с Улан-Удэ, «-» – в меньшую; * – отличие достоверно, $p < 0,05$.

пробы представляют 80 % полного дневного рациона) выявлено, что в пищевом рационе иркутских дошкольников наблюдается дефицит кальция, магния, железа, кобальта и избыток натрия и кремния. Следует отметить, что содержание кремния находится на уровне 71 % от верхнего допустимого уровня потребления для взрослых согласно рекомендациям «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» МР 2.3.1.1915-04, т.е. достигает условного верхнего допустимого уровня потребления для детей.

Таким образом, согласно полученным данным, фактическое питание воспитанников ДО характеризуется существенной недостаточностью по обеспеченности кальцием, магнием, железом и кобальтом и выраженной избыточностью натрия и кремния в сравнении с нормами. В настоящее время имеются неоспоримые доказательства того, что коррекция дисбаланса микроэлементов – один из важнейших факторов укрепления здоровья и профилактики заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.А., Ильин А.Г., Кучма В.Р. Состояние здоровья детей как фактор национальной безопасности // Российский педиатрический журнал. – 2005. – № 2. – С. 4–8.
2. Баранов А.А., Ильин А.Г. Основные тенденции динамики состояния здоровья детей // Вестник РАМН. – 2011. – № 6. – С. 12–18.
3. Методические рекомендации «Методика определения микроэлементов в диагностируемых биосубстратах методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС)», утв. ФЦГСЭН 26.03.2003.
4. Методические рекомендации «Методика определения микроэлементов в диагностируемых биосубстратах атомной спектрометрией с индуктивно связанной плазмой», утв. ФЦГСЭН 29.01.2003.
5. Методические рекомендации «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ», утв. Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека МЗ СССР. – М., 2004. – 36 с.

6. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации МР 2.3.1.2432-08

7. Онищенко Г.Г. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения России // Гигиена и санитария. – 2008. – № 2. – С. 72–77.

8. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года, утв. Распоряжением правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1873-р.

9. Тутельян В.А., Конь И.Я., Каганов Б.С. Питание здорового и больного ребенка. – М.: Издательский Дом «Династия», 2007. – 144 с.

10. Тутельян В.А. Гигиена питания: современные проблемы // Здравоохранение РФ. – 2008. – № 1. – С. 8–9.

11. Указ президента РФ от 07.05.2012 г. № 606 «О мерах по реализации демографической политики Российской Федерации».

12. Щепин О.П. Политика здравоохранения: теория и практика. – М., 2007. – 275 с.

Сведения об авторах

Тармаева Инна Юрьевна – доктор медицинских наук, профессор кафедры гигиены труда и гигиены питания ГБОУ ВПО «ИГМУ» (664003, г. Иркутск, ул. Красного восстания, 1; тел.: 89025760082; e-mail: t38_69@mail.ru)

Цыренжапова Наталья Александровна – аспирант кафедры гигиены труда и гигиены питания ГБОУ ВПО «ИГМУ» (664003, г. Иркутск, ул. Красного восстания, 1; тел.: 89086532627)

Боева Алла Васильевна – старший научный сотрудник лаборатории системных исследований общественного здоровья ФГБУ ВСНЦ ЭЧ СО РАМН – НИИ медицины труда и экологии человека, ассистент кафедры гигиены труда и гигиены питания; кандидат медицинских наук (665827, г. Ангарск, 12-а мр/н, д. 3; тел.: (3955) 557-567; e-mail: a_boyeva@mail.ru)

Е.А. Ткачук

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА г. ИРКУТСКА

ОГАОУ ДПО Иркутский институт повышения квалификации работников образования (Иркутск)

Современное развитие общества подразумевает переход общественных отношений от индустриального к постиндустриальному или информационному обществу. В условиях постиндустриального общества беспрецедентно расширяется система обучения, многократно возрастает информационная нагрузка, что требует переосмысления влияния информатизации на здоровье детей (как в фоновом (или общественном), так и образовательном режиме) и разработки новых гигиенических требований к режиму образовательных учреждений.

В исследовании, на примере дошкольных образовательных учреждений г. Иркутска в условиях изменения уровня информатизации общества во временном периоде с 1998 г. по 2012 г., выявлены изменения в физическом развитии и умственной работоспособности детей. Всего исследовано 174 ребенка, 96 детей в 1998 г. и 78 детей в 2012 г. в возрасте от 5,5 до 6,5 лет двух дошкольных образовательных учреждений: 82 ребенка в 1-м дошкольном учреждении и 92 ребенка во 2-м дошкольном учреждении.

Полученные данные свидетельствуют об увеличении антропометрических показателей детей старшей группы в 2012 г. по сравнению с детьми, посещавшими дошкольные образовательные учреждения в 1998 г. Также в исследовании показано, что для детей старших групп дошкольных учреждений, расположенных в центральном районе г. Иркутска, не характерны процессы грацилизации и децелерации. Однако некоторые различия антропометрических показателей детей исследованных дошкольных образовательных учреждений требуют дополнительного гигиенического изучения.

Исследование умственной работоспособности в пробе Анфилова выявило, что показатель продуктивности за период с 1998 г. по 2012 г. статистически значимо не изменился. Несмотря на это отмечается статистически значимое увеличение количества ошибок (от 1,5 до 2,3 раза в сравнении с 1998 г.) и количества просмотренных строк (от 3,9 до 9,8 раза в сравнении с 1998 г.) ($p < 0,05$), что свидетельствует об увеличении скорости и снижении качества обработки информации детей на современном этапе развития общества.

Ключевые слова: дети дошкольного возраста, информатизация общества, физическое развитие, умственная работоспособность

SOME INDICATORS OF A STATE OF HEALTH OF PRESCHOOL AGED CHILDREN OF IRKUTSK

Е.А. Tkachuk

Irkutsk Institute of Professional Development of Educators, Irkutsk

Modern society implies a shift of public relations from industrial to post-industrial or information society. In the conditions of post-industrial society the training system unprecedentedly extends, information loading that demands reconsideration of influence of informatization on health of children (as in background (or public), and an educational mode) and development of new hygienic requirements to a mode of educational institutions repeatedly increases.

In research, on the example of preschool educational institutions of Irkutsk in the conditions of change of level of informatization of society in the temporary period from 1998 to 2012, changes in physical development and intellectual efficiency of children are revealed. In total 174 children, 96 children in 1998 and 78 children in 2012 aged from 5,5 till 6,5 years of two preschool educational institutions are investigated: 82 children in the 1st preschool institution and 92 children in the 2nd preschool institution.

The obtained data testify to increase in anthropometrical indicators of children of the senior group in 2012 in comparison with children visiting preschool educational institutions in 1998. Also in research it is shown that for children of the senior groups of the preschool institutions located in the central region of Irkutsk, gratilization and deteleration processes aren't characteristic. However, some distinctions of anthropometrical indicators of children of the studied preschool educational institutions demand additional hygienic studying.

Research of intellectual working capacity in Anfilov's test revealed that the efficiency indicator from 1998 for 2012 statistically significantly didn't change. Despite it statistically significant increase in quantity of mistakes (from 1,5 to 2,3 times in comparison with 1998) and quantities of the seen lines (from 3,9 to 9,8 times in comparison with 1998) ($p < 0,05$) is noted that testifies to increase in speed and decrease in quality of information processing of children at the present stage of development of society.

Key words: children of preschool age, information society, physical development, mental capacity

С развитием общества возрастает информатизация общественной жизни и образования. Сегментация социокультурного пространства требует выделения его образовательной составляющей [2, 3] и определения гигиенических критериев.

Информатизация имеет исключительно важное практическое значение для дальнейшего развития общества, в особенности, на этапе его перехода к глобальному информационному обществу [2].

Возрастающая информационная нагрузка на обучающихся и воспитанников требует переосмысления влияния информатизации на здоровье детей.

Сегодня накоплен большой фактический материал о влиянии образованных факторов на здоровье детей [6], однако в этом сегменте науки информатизация представлена мало. Причина этого заключается в том, что феномен информации по-разному проявляет себя в различных информационных средах, то есть

в тех конкретных условиях, в которых протекают информационные процессы [3].

Известно, что факторы риска в образовательной среде непрерывны, систематичны и длительны. Даже самые минимальные воздействия имеют способность накапливаться, действуя ежечасно и ежедневно на протяжении всего периода обучения [6] и сопровождаются нарушениями соматического, психического, физического и репродуктивного здоровья [6].

В этом контексте причиной дизадаптации и нарушения здоровья детей может выступать интенсивная информатизация как системы образования, так и общества в целом, что определяет недостаток сформированности психических и физиологических функций в результате чрезмерного воздействия информационных нагрузок [9].

Проблемное поле, порожденное информатизацией общества и образования, характеризуется определенными рисками (дегуманизацией отношений в образовательной системе; «клиповым мышлением»; заменой реальности ее суррогатной виртуальной моделью; иллюзия свободы личностного целеполагания и выбора) [7], росту числа детей со школьными проблемами [9], в том числе затрагивающих сферу гигиены образования завершение процессов акселерации [4, 6], массового торможения в физическом и интеллектуальном развитии детей [11].

В нашем исследовании мы попытались выявить основные показатели физического развития и уровня работоспособности детей в контексте перехода постиндустриального общества к информационному. В связи с тем, что в дошкольном возрасте отсутствует систематическое обучение детей информатике (Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» предполагает, что начало систематического обучения детей начинается с 7 лет, т.е. в школе), можно предположить, что в этот период на здоровье детей воздействуют только фоновые факторы информатизации общества, в нашем исследовании были выбраны дошкольные учреждения. С этой целью нами были изучены показатели физического развития и умственной работоспособности дошкольников старших групп в период с 1998 г. по 2012 г. в одних и тех же образовательных учреждениях, расположенных в центральном районе г. Иркутска.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 174 ребенка, 96 детей в 1998 г. и 78 детей в 2012 г. в возрасте от 5,5 до 6,5 лет двух дошкольных учреждений г. Иркутска, соответственно 1-е дошкольное учреждение (I группа) – 82 ребенка и 2-е дошкольное учреждение (II группа) – 92 ребенка. Дошкольные учреждения расположены в одном районе г. Иркутска, построены по одному типовому плану, расстояние между зданиями обеих учреждений составляет около 500 м. При изучении учреждений в 1998 г. было установлено, что санитарно-гигиенические и организационно-воспитательные показатели образовательных учреждений были идентичны. На этапе исследования в 2012 г. нами было предположено, что санитарно-гигиенические и организационно-воспитательные показатели иден-

тичны, образовательно-воспитательные программы различны. На этапе отбора наиболее чувствительных показателей развития детей в условиях информатизации подробной оценки информационной нагрузки не проводилось.

Была проведена оценка физического развития и особенностей онтогенеза детей согласно методическим рекомендациям И.Н. Власовой и др. [1].

Исследование особенностей онтогенеза, обуславливающих здоровье детей, проводилось путем тщательного сбора анамнеза жизни ребенка у родителей, составления родословной семьи (при этом учитывалось не менее 3 поколений), выкопировки сведений из истории развития, выписок, справок. Генеалогический анамнез был проанализирован с помощью индекса отягощенности генеалогического анамнеза или генеалогического индекса, который определялся по формуле [1]: суммарное количество заболеваний у кровных родственников пробанда деленное на общее число кровных родственников. Генеалогический анамнез оценивался в соответствии с величиной генеалогического индекса по группам отягощенности: низкая, умеренная, выраженная и высокая.

Отдельно учитывалась качественная направленность риска.

Биологический анамнез включал сведения о состоянии развития ребенка в различные периоды онтогенеза: антенатальный, интранатальный, ранний неонатальный, неонатальный, постнатальный. Данные были получены из обменной карты родильного дома, медицинских справок, бесед с родителями. Отягощенность биологического анамнеза проводилась по следующей шкале: низкая, умеренная, выраженная и высокая.

О степени неблагополучия в период внутриутробного развития косвенно судили по уровню стигматизации. Выделялись уровни стигматизации: низкий, умеренный, выраженный и высокий.

Социальный анамнез оценивался по следующим факторам: полнота семьи, возраст родителей, образование и профессия родителей, психологический микроклимат в семье, наличие или отсутствие в семье вредных привычек и асоциальных форм поведения, жилищно-бытовые условия, материальная обеспеченность семьи, санитарно-гигиенические условия воспитания ребенка, режимно-воспитательный фактор. Оценка производилась по следующей шкале: низкая, умеренная, выраженная и высокая.

Из группы детей, отобранных для исследования были исключены дети с выраженными и высокими уровнями стигматизации, факторов риска в онтогенезе, биологического и социального анамнезов. Таким образом, для исследования было отобрано 96 детей в 1998 г. и 78 детей в 2012 г. в возрасте от 5,5 до 6,5 года: I группа (1998 г.) – 51 ребенок, I группа (2012 г.) – 31 ребенок, II группа (1998 г.) – 45 детей, II группа (2012 г.) – 47 детей.

Физическое развитие детей оценивалось по основным антропометрическим показателям (длина тела, масса, окружность грудной клетки). Оценка данных осуществлялась по таблицам непараметрического (центильного типа).

Оценку работоспособности проводили с помощью фигурных таблиц В.Я. Анфилова [8]. Оценку проводили по количеству допущенных ошибок и количеству просмотренных строк. Каждая пропущенная строка приравнивалась к одной ошибке. Коэффициент продуктивности Q рассчитывали по формуле:

$$Q = c^2 / c + d,$$

где: c – количество просмотренных строк; d – количество ошибок (ошибки не стандартизировались) [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Физическое развитие детей – один из главных критериев состояния здоровья детской популяции, отражающий влияние эндо- и экзогенных факторов. Организм ребенка находится в процессе непрерывного роста и развития, и нарушение его нормального хода должно расцениваться как показатель неблагополучия в состоянии здоровья [10].

Исследование показало, что тенденции физического развития в виде децелерации и грацилизации на временном отрезке 14 лет (с 1998 г. по 2012 г.) на примере детских садов г. Иркутска не прослеживаются. Однако полученные данные не противоречат исследованиям российских ученых в этой области и региональным стандартам [10] физического развития детей.

Отмечается тенденция к увеличению росто-весовых показателей развития дошкольников, статисти-

чески значимые различия признаков наблюдаются в I группе детей (табл. 1), что требует дополнительных исследований гигиенических, режимно-образовательных и информационных показателей дошкольного учреждения.

Сравнение этих же показателей в разных образовательных учреждениях показало, что в I группе росто-весовые показатели за тот же временной отрезок увеличились больше, хотя показатели не имеют статистически значимых различий.

Некоторыми авторами установлено, что информатизация общества приводит к возрастанию гиперактивности детей, снижению их работоспособности [5]. В нашем исследовании умственной работоспособности было выявлено (табл. 2), что показатель продуктивности за период с 1998 г. по 2012 г. статистически значимо не изменился.

Не смотря на это, в обеих группах отмечаются статистически значимые увеличения количества ошибок и количества просмотренных строк ($p < 0,05$). Так в I группе количество сделанных в тесте Анфилова ошибок увеличилось в 2,3 раза, количество просмотренных строк возросло в 9,8 раза. Во II группе количество ошибок увеличилось в 1,5 раза, количество просмотренных строк возросло в 3,9 раза. При сравнении между группами отмечено большее (в 3 раза) количество строк просмотренных детьми I группы.

Таблица 1

Показатели физического развития (при сравнении в разные годы исследования)

Показатель	Масса тела, кг			
	I (1998 г.)	I (2012 г.)	II (1998 г.)	II (2012 г.)
Среднее (М)	20,5	23,9	21,6	22,4
Ошибка (m)	± 0,73	± 2,96	± 0,62	± 2,32
	Рост тела, см			
	I (1998 г.)	I (2012 г.)	II (1998 г.)	II (2012 г.)
Среднее (М)	115,9	119,5	117,4	117,9
Ошибка (m)	± 5,44	± 3,96	2,90	± 4,81
	Окружность груди, см			
	I (1998 г.)	I (2012 г.)	II (1998 г.)	II (2012 г.)
Среднее (М)	58,2	60,4	59,1	59,2
Ошибка (m)	± 1,34	± 4,26	± 0,92	± 2,11

Примечание: заштрихованы статистически значимо отличающиеся значения показателя одного учреждения ($p < 0,05$).

Таблица 2

Показатели работоспособности детей (при сравнении в разные годы исследования)

Показатель	с (количество просмотренных строк)		d (количество ошибок)		Q (коэффициент продуктивности)	
	I (1998 г.)	I (2012 г.)	I (1998 г.)	I (2012 г.)	I (1998 г.)	I (2012 г.)
среднее (М)	5,9	13,7	3,3	32,3	4,1	4,3
ошибка (m)	± 1,17	± 0,19	± 2,80	± 15,82	± 0,44	± 0,26
	II (1998 г.)	II (2012 г.)	II (1998 г.)	II (2012 г.)	II (1998 г.)	II (2012 г.)
	I (1998 г.)	I (2012 г.)	I (1998 г.)	I (2012 г.)	I (1998 г.)	I (2012 г.)
среднее (М)	6,4	9,9	2,7	10,7	4,6	6,3
ошибка (m)	± 2,47	± 2,77	± 0,43	± 13,66	± 1,78	± 3,99

Примечание: заштрихованы статистически значимо отличающиеся значения показателя одного учреждения ($p < 0,05$).

ВЫВОДЫ

На примере дошкольных учреждений г. Иркутска отмечаются изменения физического развития детей во временном периоде с 1998 г. по 2012 г. Однако эти изменения не носят характер грацилизации и децелерации. В I группе данные явления более выражены, чем во II группе, что может свидетельствовать о дополнительных факторах влияния в данной группе.

Показатели работоспособности свидетельствуют об изменении структуры этого показателя за счет увеличения скорости и снижения качества обработки информации, при этом сам показатель за период с 1998 г. по 2012 г. не изменился.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власова И.Н. Методы комплексной оценки состояния здоровья детей раннего возраста: метод. рекомендации. – Нижний Новгород, 1998. – 37 с.
2. Гончаров В.Н. Информатизация образования общества: фундаментальный аспект исследования информатики // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3. – С. 21–24.
3. Гончаров В.Н. Информатизация российского образования как форма социально-культурной деятельности // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8 – С. 17–21.
4. Зазнобова Т.В. Особенности физического развития старшеклассников, обучающихся в школах

различного типа // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – № 5. – С. 113–116.

5. Колмагорова А.В., Слободская Е.Р. Скрининговая оценка психического здоровья в раннем возрасте // Психотерапия. – 2007. – № 2. – С. 13–14.

6. Кучма В.Р., Степанова М.И. Стресс у школьников: причины, последствия, профилактика // Медицина труда и промышленная экология. – 2001. – № 8. – С. 32–37.

7. Осипова С.И., Баранова И.А., Игнатова В.А. Информатизация образования как объект педагогического анализа // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12 (часть 3). – С. 506–510.

8. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене детей и подростков / под ред. В.Н. Кондрашенко. – М.: Медицина, 1983. – 263 с.

9. Сугрובה Г.А. Влияние обучения в школе раннего развития на нейропсихический статус дошкольников // Естественные науки. – 2006. – № 1 (5). – С. 138–142.

10. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Ф50 Сб. материалов (Вып. VI) / под ред. акад. РАН и РАМН А.А. Баранова, член-корр. РАМН В.Р. Кучмы. – М.: ПедиатрЪ, 2013. – 192 с.

11. Щуров В.А., Могеладзе Н.О., Горбачева Л.Ю. Децелерация роста тела детей как форма адаптации к изменившимся социально-экономическим условиям жизни // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 9. – С. 322–325.

Сведения об авторах

Ткачук Елена Анатольевна – кандидат медицинских наук, заведующая кафедрой естественнонаучного образования и ОБЖ ОГАОУ ДПО «Иркутский институт повышения квалификации работников образования» (664007, г. Иркутск, ул. Красноказачья, 10а; тел.: 20-99-07, 89148702313)

Б.Л. Филиппов, В.Р. Рембовский, Ю.В. Филиппова, Д.Б. Киселев, Е.Н. Нечаева,
Е.С. Касьяненко

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ, СВЯЗАННОГО С КАЧЕСТВОМ ЖИЗНИ

ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» Федерального медико-биологического
агентства (Санкт-Петербург)

Представлены методология и методические подходы исследования психического здоровья, связанного с качеством жизни и данными субъективной оценки состояния здоровья. Исследование проводилось в период 2004–2011 гг. Общий объем медико-социального наблюдения составил 3975 человек, проживающих в зонах защитных мероприятий объектов хранения и уничтожения химического оружия, в трех административных областях. Проведена качественная оценка удовлетворенности различными сторонами жизни, учитывающая возможную потенциальную опасность химических объектов. Установлены корреляционные связи качества жизни и самооценки здоровья с причинами, влияющими на состояние здоровья людей. В наблюдении и лечении у специалистов в области пограничной психиатрии и психотерапии нуждалось почти половина обследованного населения (47,1 %). Установлена многофакторность негативных воздействий на человека и сложность квантификации роли каждого фактора в непосредственном и отдаленном ухудшении соматического и психического здоровья, связанного с качеством жизни.

Ключевые слова: психическое здоровье, качество жизни, субъективная оценка состояния здоровья людей, потенциально опасные объекты, химическое оружие, зоны защитных мероприятий

METHODOLOGICAL ISSUES OF RESEARCH ON THE RELATIONSHIP BETWEEN MENTAL HEALTH AND QUALITY OF LIFE

V.L. Filippov, V.R. Rembovskiy, Yu.V. Filippova, D.B. Kiselev, E.N. Nechayeva,
E.S. Kas'yanenko

Research Institute of Hygiene, Occupational Pathology and Human Ecology of Federal State Unitary
Enterprise, Federal Medical Biological Agency of Russia, St. Petersburg

The methodology and methodological approaches to research on mental health in relation to quality of life and data of subjective health status assessment are presented. The research was performed over a period of 2004–2011. Medical social monitoring data were obtained for a total of 3975 people living in the protective actions zones of chemical weapons storage and destruction facilities in three administrative regions. Qualitative assessment of satisfaction with various aspects of life, taking into account the specificity of potentially facilities was performed. Correlations of the quality of life and the self-rating of health with the factors affecting human health are established. Almost half of the population under study (47.1 %) was found to require supervision and treatment by specialists in boundary psychiatry and mental medicine. It was found that negative effects of human health are multifactorial, and the contribution of each individual factor in the immediate and delayed the deterioration of somatic and mental health, associated with the quality of life, is quite difficult to quantify.

Key words: mental health, quality of life, subjective assessment of human health status, potentially dangerous objects, chemical weapons, protective actions zones

ВВЕДЕНИЕ

Исследование психического здоровья, связанного с качеством жизни, обусловлено продолжающейся тенденцией ухудшения здоровья работающих и населения, что требует принятия срочных мер, отвечающих современным требованиям. Невротические состояния и депрессии приводят к снижению работоспособности или временной нетрудоспособности с последующей инвалидизацией, алкоголизму и наркоманиям, суицидами т.д. Качество жизни – категория, с помощью которой характеризуют существенные обстоятельства жизни населения, определяющие степень достоинства и свободы личности каждого человека, степень комфортности человека как внутри себя, так и в рамках общества. В качестве жизни раскрывается общественное (системно-социальное) и индивидуальное разнообразие потребностей человека, его потенциал всестороннего, гармоничного творческого развития [4, 11].

Исследование психического здоровья, связанного с качеством жизни населения, проживающего на территориях, прилегающих к потенциально опасным производствам, является весьма актуальным. Качество жизни как интегральный показатель физического, психологического, эмоционального и социального функционирования человека, основанный на его субъективной оценке, является важным инструментом, утверждающим антропоцентрический подход в медицинской практике и актуальным направлением комплексного изучения здоровья населения. В России Концепция исследования качества жизни в медицине, предложенная Минздравом РФ, объявлена приоритетной и реализуется при помощи универсальных инструментов, отвечающих требованиям социальных, региональных и языковых различий [7].

По данным ВОЗ в квалифицированной психолого-психиатрической помощи хотя бы раз в жизни нуж-

дается 15–20 % населения. По данным официальной отчетности в России обращались за психоневрологической помощью в 2007 г. 7,8 млн. (5,5 % населения). Среди всех обращающихся в поликлиники доля лиц с отдельными психическими расстройствами достигает 30 %. Около 18 % всех освобождений от срочной службы в армии связаны с психическими расстройствами и отклонениями. Среди лиц, увольняемых с военной службы по состоянию здоровья, психическая патология составляет 45,9 % [8, 9].

На актуальность проблемы указывает продолжающийся рост распространенности ППР и особенно депрессий. По данным ВОЗ (2006), распространенность депрессий в мире достигает 26 % среди женщин и 12 % среди мужчин. Депрессия обнаруживается при большинстве соматических заболеваний. В том числе, у 18–39 % больных с онкологическими заболеваниями и у 15–19 % больных с ишемической болезнью сердца. Более 50 % больных, обращающихся в поликлиники, обнаруживают отдельные признаки депрессии. По прогнозу ВОЗ, к 2020 г. депрессия выйдет на первое место в мире по трудопотерям среди всех заболеваний, обогнав сегодняшних лидеров – сердечнососудистые и инфекционные болезни [8, 9].

Клиническая практика свидетельствует, что депрессия утяжеляет течение и ухудшает прогноз любого соматического заболевания, является независимым фактором риска развития цереброваскулярных и кардиоваскулярных заболеваний. У больных с сочетанием инфаркта миокарда и депрессии через 6–18 месяцев после коронарной катастрофы показатель смертности на 14 % выше, чем у пациентов с инфарктом, но без депрессии (Nemeroff C.N., 2003). На фоне депрессии резко снижается готовность пациента к соблюдению врачебных рекомендаций [8, 9].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Исследование состояния психического здоровья, связанного с показателями качества жизни, при комплексной оценке состояния здоровья населения, проживающего на территориях, прилегающих к потенциально опасным объектам.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено сплошное комплексное обследование населения, проживающего на территориях, прилегающих к потенциально опасным объектам. Проведен анализ распространенности пограничных психических расстройств (ППР) у населения, проживающего на территориях, прилегающих к объектам хранения и уничтожения химического оружия. Были использованы клинико-психопатологический, экспериментально-психологический, психофизиологический и математико-статистический методы.

Проведена оценка качества жизни. В медицине, экономике, социологии, политологии могут оцениваться различные показатели всесторонних сфер жизни, которые связывают с понятием качество жизни [10]. Нами использовались инструменты оценки качества жизни, обладающие таким набором психометрических свойств, как надежность, валидность и чувствительность [4, 12]. Программа исследования

качества жизни была основана на базе общепринятых опросников ВОЗ КЖ–100 и SF-36 и составлялась специально для конкретных объектов и территорий. При составлении специальных программ исследования качества жизни были использованы общепринятые методики. Общий объем наблюдений составил 3975 человек. Для каждого признака определялась скользящая шкала ответов. Использовалась описательная статистика ($M \pm SD$, Me, %, n/N). Применялись методы параметрической и непараметрической статистики. Корреляция определялась с использованием коэффициента Спирмена. Обработка результатов проводилась с помощью программ StatSoft Statistica v.6.0, SPSS 9.0. Достоверными считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование проводилось в период 2004–2011 гг. Общий объем медико-социального наблюдения составил 3975 человек, проживающих в зонах защитных мероприятий объектов хранения и уничтожения химического оружия, в трех административных областях.

В результате проведенных нами исследований установлена высокая распространенность ППР. Проведенный анализ показал, что аффективные и невротические расстройства настроения установлены у большинства обследованных лиц (66,8 %), более чем у трети обследованных было расстройство сна (37,3 %), часто выявлялись изменения нервно-психической сферы по органическому типу с вегетативными пароксизмами и энцефалопатией (12,9 %). В ряде случаев у обследованных было сочетание расстройств нервно-психической сферы, в то же время неврозы диагностированы у 22,7 % обследованного населения. Важно отметить, что в наблюдении и лечении у специалистов в области пограничной психиатрии и психотерапии нуждалось почти половина обследованного населения (47,1 %). В связи с региональными особенностями социального, психологического и экономического статуса требуется адаптация существующих, либо разработка новых методик оценки [1, 3].

ВОЗ предложила определенный стандарт оценки качества жизни – опросник ВОЗ КЖ–100, который оценивает ряд позиций по 6 сферам жизни человека (физической, психологической, уровня независимости, социальных отношений, окружающей среды, духовной). Широко распространенным общим опросником для оценки качества жизни является и Short Form Medical Outcomes Study (SF-36) [13, 14]. Указанные опросники в течение последних десятилетий являлись наиболее часто используемыми инструментами оценки качества жизни [6, 12].

Положительные эмоции поддерживают высокое качество жизни, у пессимистов качество жизни ниже, чем у оптимистов, у них выше риск развития инфаркта миокарда и смерти [2, 15, 16]. Произвольность конструкции качества жизни достаточно четко прослеживалась при анализе социальных показателей [5].

Изучение семейного положения выявило, что 53,2 % опрошенных лиц находились в браке. Доля холостых достигала 22,4 %. Обращает на себя внимание

достаточно высокий удельный вес лиц находящихся в гражданском браке (6,2 %). Доля вдов и вдовцов составила 11,4 % и была достоверно выше среди женщин (14,3 против 2,1 среди мужчин, $p < 0,05$). Характерно, что вдов было значительно больше, чем вдовцов, в возрастных группах старше 50 лет. Удельный вес вдов достоверно превышал этот показатель в группе опрошенных 60 лет и старше (32,3 против 3,5 среди вдовцов, $p < 0,05$). Доля разведенных лиц, составило 6,8 % и этот показатель также был выше среди женщин (7,9 % против 3,5 %). Состав семей в большинстве включал 3 или 4 члена (53,4 %). Вместе с тем, каждая третья семья насчитывала 2 члена (29,4 %), доля семей с 6-ю и более членами не превышала 2,4 %.

Население исследуемого района проживало преимущественно в собственных домах (72,7 %). При этом каждый четвертый (26,2 %) проживал в благоустроенных квартирах. Лишь 1,1 % опрошенного населения проживал в комнатах. Жилая площадь на одного члена семьи в большинстве превышала 13 метров (69,4 %). В стесненных условиях, когда жилая площадь на одного человека были менее 9 метров, проживало 11,0 %. Аналогичное распределение по количеству жилой площади на одного человека в семье отмечали как мужчины, так и женщины в различных возрастных группах. Половина взрослого населения имели в домах водопровод (54,8 %). У каждого четвертого в домах имелась отопительная колонка (22,6 %). Наличие горячей воды в квартирах отмечали 4,1 %, канализации – 3,4 % опрошенных. Газ имелся лишь у 3,7 % населения. Достаточна большая доля опрошенных лиц пользовалась колодцем (6,7 %). Распределение данных показателей в различных возрастно-половых группах было одинаково.

Более половины опрошенных лиц не курило (81,6 %). Большинство таковых определялось среди женщин (91,8 % против 47,7 % среди мужчин). Среди мужчин выявлен более высокий удельный вес лиц, бросивших курить (13,4 % против 4,0 % среди женщин). Курящих насчитывалось 12,2 %, причем среди мужчин этот показатель был достоверно выше, чем среди женщин (38,9 % против 4,2 % у женщин, $p < 0,05$). Наибольшая доля курящих определялась в возрастных группах от 20 до 29 лет (27,7 %) и от 30 до 39 (27,5 %). Статистически достоверное превышение курящих в этих возрастных группах выявлено среди мужчин. Удельный вес курящих среди мужчин в возрасте от 20 до 29 лет составил 77,8 %, среди женщин 9,4 %, а в возрастной группе от 30 до 39 среди мужчин – 77,6 %, среди женщин 13,8 % ($p < 0,05$). Половина взрослого населения ответили, что алкоголь не употребляют (52,4 %). Предпочитаемым спиртным напитком у большинства опрошенных женщин было вино (62,1 %), а у мужчин – водка (52,5 %). Каждый третий мужчина (31,7 %) и каждая пятая женщина (20,8 %) предпочитали пиво. Половина опрошенных лиц не занимались физическими упражнениями (51,9 %). Вместе с тем каждый третий (34,5 %) занимался физическими упражнениями не систематически. Этот показатель равномерно распределялся среди женщин и мужчин. Систематически занимались

физическими упражнениями каждый четвертый мужчина (24,7 %) и каждая десятая женщина (10,1 %).

Жилищные условия удовлетворяли полностью 54,9 % опрошенных. Полное удовлетворение питанием высказало 43,4 % опрошенных. Удовлетворение по поводу своей работы высказывали 38,8 % и взаимоотношениями в коллективе 48,3 %. Более высокую степень удовлетворенности своей работой и взаимоотношениями в коллективе высказывали мужчины преимущественно в возрасте от 30 до 59 лет. Меньшее число удовлетворенных определялось в группах исследования материального положения и семейно-бытовых отношений. Полностью удовлетворенных своим материальным положением было 15,0 %, а семейно-бытовые отношения полностью устраивали только 18,4 % опрошенных. Именно в этих группах выявлен наибольший процент неудовлетворенных материальным положением – 30,6 % и семейно-бытовыми отношениями – 21,5 %. Менее всего неудовлетворенных было в группах изучения производственных взаимоотношений в коллективе (2,5 %). Лиц, неудовлетворенных своей работой оказалось 8,7 %, а питанием 8,1 %.

Настораживает, что лишь 4,1 % опрошенных лиц дали отличную и 2,6 % очень хорошую оценку состояния своего здоровья. Каждый второй (48,6 %) оценил свое здоровье как посредственное, а каждый четвертый (25,9 %) – как плохое. Более высокие оценки своему здоровью поставили мужчины. На отлично и очень хорошо оценили свое здоровье 15,7 % мужчин и лишь 4,0 % женщин. Плохие оценки здоровью выставили 16,1 % мужчин и 28,8 % женщин. С возрастом самооценка здоровья опрошенных ухудшалась. Более половины молодых лиц (от 30 до 39 лет) оценили свое здоровье как посредственное (54,2 %).

В течение последнего года половина опрошенных (55,8 %) отметили ухудшение здоровья. При этом 19,1 % респондентов указывали на значительное ухудшение здоровья, лишь 4,3 % отметили значительное улучшение здоровья за последний год. Характерно, что 11,1 % опрошенных лиц отметили причиной положительной динамики самочувствия усилия самого человека. Причем, среди мужчин этот показатель был выше (14,7 % против 10,0 % среди женщин). Причинами ухудшения в самочувствии чаще всего респонденты отмечали загрязнение окружающей среды (24,6 %), низкий материальный уровень (22,5 %), неблагоприятные условия труда (19,5 %), наследственность (6,2 %).

Для углубленной характеристики самооценки здоровья был проведен анализ ранжированной оценки самочувствия. На первом месте оказались лица, имеющие низкую самооценку здоровья 50–59 % (23,2 %), на втором месте были лица с посредственной самооценкой здоровья 40–49 % (18,5 %), третье и четвертое места занимали лица с высокой самооценкой здоровья от 70 % до 79 % (13,2 %) и от 80 % до 89 % (10,0 %).

Большинство населения дали весьма посредственную оценку своему здоровью. Причинами ухудшения своего здоровья, опрошенные лица чаще всего называли загрязнение окружающей среды

(45,1 %), низкий материальный уровень (24,8 %), плохие бытовые условия (12,8 %), конфликты в семье (10,4 %). Каждый десятый мужчина называл среди причин ухудшения здоровья вредные привычки (курение, злоупотребление алкоголем, низкую профилактическую активность, некачественное и несбалансированное питание). Лица трудоспособного возраста называли среди причин ухудшения здоровья неблагоприятные условия труда и производственные конфликты.

Выявлена прямая, сильная и статистически достоверная корреляционная связь самооценки здоровья со степенью удовлетворенности жилищными условиями ($r = 0,89, p < 0,05$). Вместе с тем, отмечена сильная, обратная и статистически значимая корреляционная зависимость самооценки здоровья от размера жилой площади, приходящейся на одного человека в семье ($r = 0,91, p < 0,05$). Среди лиц, оценивших свое здоровье как «отличное» и «очень хорошее», доля проживающих на площади свыше 12 метров была наименьшей. Лица с высоким уровнем оценки своего здоровья чаще были не удовлетворены материальным положением и стремились к финансовому благополучию.

Приведенные научные факты показывают значение социальных факторов, их субъективную оценку личностью, обусловленную состоянием психического здоровья индивидуума. Почти половина обследованного населения (47,1 %) нуждалось в наблюдении и лечении у специалистов в области пограничной психиатрии и психотерапии. Результаты исследования показали связь психического здоровья с качеством жизни. Данное обстоятельство указывает на возрастающую роль психоневрологической помощи населению. Сложность оценки вклада каждого фактора обусловлена проблемами диагностики ППР, обусловленной однотипностью патологических реакций организма на воздействие различными вредными факторами среды обитания (социально-экономические, социально-психологические, производственные и др.).

ВЫВОДЫ

Возрастающая роль социально-экономических, внешних средовых и социально-психологических факторов в сохранении здоровья обусловили изменение парадигмы современной медицинской науки от организмо-центрической к эволюционно-популяционной-экологической. Результаты исследования показали многофакторность негативных воздействий на человека и сложность квантификации роли каждого фактора в непосредственном и отдаленном ухудшении соматического и психического здоровья, связанного с качеством жизни. Комплексная оценка соматического, психического и социального здоровья, разработка методологии объективной оценки состояния здоровья населения и работающих лиц (данные амбулаторных медицинских карт и медицинской отчетности могут быть использованы только для выработки предварительных рабочих гипотез) необходимы для формулирования основных научных принципов и путей практической реализации государственных мероприятий по медицинской,

экологической, психолого-психиатрической и социальной защите работающих и населения, проживающего на территориях возможного экологического напряжения.

Для научного обоснования системы психиатрической помощи и психопрофилактики необходимо определить роль и место различных неблагоприятных факторов, формирующих ППР, связанных с качеством жизни, выделить клинко-психопатологические и клинко-психологические критерии диагностики указанных расстройств различного происхождения. Полученные результаты указывают на необходимость совершенствования психиатрической помощи и психопрофилактики на территориях, прилегающих к потенциально опасным объектам и предприятиях с особо опасными условиями труда, важность формирования регистров психического здоровья и мониторинга.

Таким образом, проблема сохранения психического здоровья и повышения качества жизни людей, необходимость формирования системы психогигиены и психопрофилактики, обусловлены вызовами XXI века. Определение роли и места психиатрии, психогигиены, психопрофилактики и психотерапии в развитии современной медицинской помощи, в обеспечении достойного качества жизни сложно без квалифицированной систематической оценки состояния психического здоровья, а также дифференцированной оценки производственных и иных факторов, вызывающих состояния психической дезадаптации и нервно-психических расстройств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудряшова И.В. Прогностическая значимость критерия качества жизни у больных хроническим панкреатитом в оценке течения заболевания // Сборник материалов международной конференции «Исследования качества жизни в медицине» 3–5 октября, 2002 г. – СПб., 2002. – С. 174–177.
2. Мясоедова Н.А., Тхостова Э.Б., Белоусов Ю.Б. Оценка качества жизни при различных сердечно-сосудистых заболеваниях // Качественная клинич. практика. – 2002. – № 1.
3. Новик А.А. и др. Оценка качества жизни больного в медицине // Клин. мед. – 2000. – № 2. – С. 10–13.
4. Новик А.А., Ионова Т.И., Руководство по исследованию качества жизни в медицине. Учебное пособие для ВУЗов / под ред. акад. РАМН Ю.Л. Шевченко. – М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2007. – 320 с.
5. Петров В.И., Седова Н.Н. Проблема качества жизни в биоэтике. – Волгоград: гос. учр. «Издатель», 2001. – 96 с.
6. Реболи М., Оппе С., Оппе М., Рэбин Р. и др. Определение отличий в параметрах качества жизни, связанного со здоровьем, и их соотношений в различных странах / Исследование качества жизни в медицине: сб. матер. междунар. конф. – СПб.: «Издательство Буковского», 2002. – С. 238–240.
7. Сабанов В.И., Грибина Л.Н., Багметов Н.П. Качество медицинской помощи на современном этапе: мнение медиков и пациентов // Качество и экономическая эффективность медицинской по-

мощи населению: Научные труды научно-практ. конференции «Экономическая эффективность и развитие регионального здравоохранения». – М.: РИО ЦНИИОИЗ. – 2002. – С. 46–48.

8. Филиппов В.Л., Филиппова Ю.В. Научно-методическое обеспечение сохранения психического здоровья работающих в экстремальных условиях – актуальная проблема современной медицины // Научно-практическая конференция «Актуальные вопросы медико-санитарного обеспечения химически опасных объектов», Волгоград, 6–7 июня. – Волгоград, 2012. – С. 191–198.

9. Филиппов В.Л., Филиппова Ю.В. Психическое здоровье работающих в экстремальных условиях и населения перед вызовами современного мира. Научно-практическая деятельность ФГУП «НИИ ГПЭЧ» ФМБА России: Решение проблемы обеспечения химической безопасности в Российской Федерации. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2012. – С. 122–137.

10. Шевченко Ю. // Мед. газета. – 2000. – № 53. – С. 6–7; № 54. – С. 6.

11. Cella D.F. Quality of life: The concept // Journal of Palliative Care. – 1992. – Vol. 8, N 3. – P. 8–13.

12. Quality of life assessment in clinical trials / Ed. M.J. Staquet, R.D. Hays, Fayers. – Oxford University Press: Oxford, New York, Tokyo, 1998. – 360 p.

13. Fenton-Lee D., Imrie C.W. Pancreatic necrosis: assessment of outcome related to quality of life and cost of management // Br. J. Surg. – 1993. – N 80. – P. 1499–1500.

14. McLeod R.S., Taylor B.R., O'Connor B.I. et al. Quality of life, nutritional status, and gastrointestinal hormone profile following the Whipple procedure // Am. J. Surg. – 1995. – № 169. – P. 179–185.

15. Hunt S.M. The problem of quality of life // Quality of Life Research. – 1997. – Vol. 6. – P. 205–210.

16. Jones P.W. Health status, quality of life and compliance // Eur. Respir. Rev. – 1998. – Vol. 8, N 56. – P. 243–246.

Сведения об авторах

Филиппов Вадим Леонидович – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный работник здравоохранения РФ, заведующий лабораторией комплексной оценки состояния здоровья и профилактики ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России (188663, Ленинградская область, Всеволожский район, г.п. Кузьмоловский, ст. Капитово, корп. № 93; тел./факс: (812) 449-61-77; секретарь директора: (812) 449-61-68; (813-70) 92-439; e-mail: grech@fmbamail.ru; niigrech@rihophe.ru)

Рембовский Владимир Романович – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, директор ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России

Филиппова Юлия Вадимовна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России

Киселев Дмитрий Борисович – кандидат медицинских наук, зав. отделом ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России

Нечаева Евгения Николаевна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России

Касьяненко Е.С. – научный сотрудник ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России

Т.В. Хлопова

ЗДОРОВЬЕ КАК ЭЛЕМЕНТ КАЧЕСТВА ТРУДОВОЙ ЖИЗНИ*Государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина (Москва)*

В статье сделан акцент на одном из важнейших элементов трудового потенциала, характеризующем качество трудовой жизни человека – здоровье. Являясь основой трудового потенциала работника, в то же время здоровье – фактор, действие которого выходит за рамки связи потерь рабочего времени с уровнем заболеваемости. В условиях ухудшения экологии повышается вероятность надорванного здоровья будущих поколений. Многие из современных видов заболеваний, в том числе профессиональных, надолго выводят людей из трудоспособного состояния, а нередко и приводят к инвалидности. Рассматривается влияние технических, организационных, социально-экономических и культурных факторов на показатели здоровья работников предприятий. Отмечается неоднозначный характер влияния данных факторов.

Ключевые слова: качество трудовой жизни, здоровье работника, факторы, влияющие на показатели здоровья

HEALTH AS AN ELEMENT OF A QUALITY OF LABOUR LIFE

T.V. Khlopova

Gubkin Russian State University of Oil and Gas (Moscow)

In article the emphasis is placed on one of the most important elements of the labor potential, characterizing quality of labor human life, – health. Being a basis of a labor potential of the worker, at the same time health is a factor which action is beyond communication of losses of working hours with an incidence. In the conditions of ecology deterioration increases the probability of the torn health of future generations. Many of modern types of diseases, including professional diseases, for a long time bring people out of an able-bodied condition, and quite often result in disability. The technical, organizational, socio-economic and cultural factors influencing indicators of employee's health at the enterprises are considered. Ambiguous nature of influence of these factors is noted.

Key words: quality of a labor life, health of the worker, the factors influencing indicators of health

Ключевым показателем развития общества является качество жизни его граждан. Неслучайно в Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. приоритетным направлением определено повышение качества жизни россиян.

Большую часть жизни человек занят трудом. Именно в процессе труда реализуются способности человека и удовлетворяются его материальные и духовные потребности. Поэтому качество трудовой жизни работников (КТЖ) признается большинством ученых важнейшим фактором и одновременно элементом качества жизни в целом.

КТЖ – интегральное понятие, всесторонне характеризующее уровень благосостояния, социального и духовного развития человека. При этом участие человека в экономической деятельности определяется не только его потребностями, но и возможностями их удовлетворения. В свою очередь, возможностями реализацию программы предприятия, детерминируются уровнем развития трудового потенциала (ТП) его работников, одной из фундаментальных составляющих которого является психофизиологическая компонента. Данный блок включает в себя состояние здоровья, пол, возраст, стрессоустойчивость, адаптивность и другие характеристики. Будучи данными работникам от природы, некоторые психофизиологические характеристики, в частности здоровье, требуют особого внимания в течение всей трудовой жизни.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Информационной базой для аналитических выводов о состоянии и динамике психофизиологических характеристик потенциала работников, состоянии основных фондов промышленности послужили Материалы комплексного наблюдения условий жизни населения и ежегодные сборники Федеральной государственной службы статистики.

Эмпирической основой для анализа здоровья работников промышленных предприятий явился экспертный опрос в форме интервью (108 директоров и топ-менеджеров 10 крупных компаний, расположенных в 4 областях Российской Федерации (Иркутская, Нижегородская, Самарская, Московская). Результаты социологического исследования структурированы с использованием Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Здоровье работника, представляя собой базисную потребность человека и главное условие его трудовой деятельности, изменяется во времени. Его динамику определяют как внутренние (биологические) процессы, так и факторы технического, организационного, социально-экономического и культурного порядка.

Так, фактором непосредственного воздействия на КТЖ выступает повышение уровня технологичности процессов и оборудования на предприятиях [5]. При этом современные технологии и информационная революция оказывают противоречивое воздействие на человека, порождая неоднозначные тенденции в состоянии его здоровья. С одной стороны, они облег-

чают и совершенствуют содержание и условия трудовой деятельности. С другой стороны, под их влиянием увеличивается напряженность и монотонность труда, возрастают психические нагрузки и риск возникновения стрессовых ситуаций. Кроме того, требования к психофизиологическому состоянию работников, их реакции, собранности, сосредоточенности, вниманию, ответственности в перспективе будут повышаться, вступая в противоречие с физическими, умственными и психическими возможностями человека.

В таком же негативном ключе на психофизиологическое состояние работников предприятий оказывает влияние окружающая среда. Спад производства, остановка целого ряда предприятий привели к сокращению выбросов и загрязнений в ряде регионов. В то же время сократилось выделение бюджетных средств и средств предприятий на мероприятия по воспроизводству природных ресурсов, охране окружающей среды и экологическому оздоровлению, участились случаи техногенных аварий с тяжелыми экологическими последствиями. Во многих городах содержание вредных веществ в атмосфере и воде в десятки раз превышает предельно допустимые концентрации. При этом оживление экономики, увеличение производства не снижают уровень экологической напряженности.

Прямое действие на психофизиологические характеристики ТП оказывают демографические и социально-экономические детерминанты. Социальные стрессы, ухудшение условий жизни, особенно питания, оказали негативное влияние на здоровье. В то же время не может быть устойчивой экономики в стране без устойчивого здоровья ее населения. При этом состояние здоровья россиян без преувеличения можно назвать критическим. Это касается и детей, и молодежи, вступающей в трудоспособный возраст, и экономически активного населения.

По утверждению экспертов от 60 до 70 % населения России живет в состоянии затяжного психоэмоционального и социального стресса [10], вызывающего рост депрессий, реактивных психозов, тяжелых неврозов и психосоматических расстройств. Вследствие постоянных стрессов, почти 80 % людей зарабатывают болезнь, называемую синдромом хронической усталости. Просто катастрофически обстоят дела с «будущим» ТП страны. В соответствии с данными результатов независимых исследований, проводимых ЮНИСЕФ (Детский благотворительный фонд ООН), 20 % российских подростков подвержены серьезным депрессиям [2]. По данным исследователей Института мозга человека РАН, проблемы с психическим здоровьем имеют 15 % детей, 25 % подростков, 40 % призывников, а каждый третий взрослый не в состоянии самостоятельно справиться со стрессовыми ситуациями и нуждается в психологической поддержке [8].

Физическое нездоровье проявляется при анализе практически всех показателей заболеваемости населения: количестве обратившихся за медицинской помощью, числа заболевших, выявленных у пациента впервые, распространенности заболеваний и других. При этом проблемы здоровья стремительно перемещаются с группы пожилых людей на молодое

поколение. В 2010 г. больше трети (35,5 %) детей уже родились больными, сегодня лишь 3 % выпускников оканчивают школу здоровыми [3]. Вследствие недостатка полноценного питания наблюдается дефицит массы тела у детей, подростков и молодежи призывного возраста. Ухудшение питания, медицинского обслуживания, распространения алкоголизма и наркомании, а также других негативных причин привели к тому, что сегодня до 90 % молодых людей имеют проблемы со здоровьем. Слабое здоровье подрастающего поколения чревато снижением качества будущего ТП страны, поскольку больной человек, даже при высоком уровне квалификации и профессионализма, не может интенсивно трудиться. Кроме того, в условиях жесткой конкурентной борьбы ослабленное здоровье приводит к снижению уровня конкурентоспособности молодых людей.

Процесс ухудшения показателей здоровья населения в значительной степени связан с негативным характером действия организационно-экономических факторов, которое проявляется через реструктуризацию экономики, связанную с глобальным формационным переходом в мире, с особенностями системных кризисов, последствия которых касаются всех сторон жизнедеятельности россиян.

Так, за последние десятилетия негативное влияние на состояние здоровья работающего населения в значительной степени оказали ухудшение условий и охраны труда, отсутствие экономического механизма стимулирования их улучшения. Проблемы условий и охраны труда в современных условиях приобретают особо острый характер. Во-первых, это определяется падением объемов производства и сокращением инвестиций на его обновление. Износ основных фондов к 2011 г. достиг 47,9 %, при этом доля полностью изношенных основных фондов составляет 14,4 % (по машинам и оборудованию – 22 %) [7]. Все это ведет к резкому ухудшению производственной среды на рабочих местах, росту аварийных ситуаций. Во-вторых, ухудшение условий труда связано с переводом предприятий на режим самофинансирования. Это вызывает стремление к зарабатыванию средств всеми доступными способами, в том числе за счет чрезмерной интенсификации труда. При этом часто игнорируются правила охраны труда, на многих предприятиях действует шестидневная рабочая неделя, наблюдается увеличение продолжительности рабочего дня, которая значительно превышает установленные законом 40 часов.

Пренебрежение работодателями своими обязанностями по охране труда, улучшению его условий явилось одной из причин ухудшения здоровья трудящихся, роста профессиональных заболеваний. При этом 98,5 % от общего числа профзаболеваний приходится на хронические, влекущие ограничение профессиональной пригодности и трудоспособности. При этом по данным различных авторов от 20 до 40 % трудовпотерь по болезням прямо или косвенно связаны с неудовлетворительными условиями труда [6]. Более того, в результате игнорирования работодателями правил техники безопасности ежегодно на производстве травмируется около 48 тысяч человек

и более 2 тысяч человек погибает. Численность лиц с установленным профессиональным заболеванием составляет более 7 тыс. человек ежегодно. Отмечается рост показателя первичного выхода на инвалидность среди трудоспособного населения. В последние годы практически каждый второй (49,4 %) среди признанных инвалидами приобрел данный статус в трудоспособном возрасте [9].

Уровень развития ТП в целом и здоровья работников в частности определяется не только организационно-экономическими факторами производственного характера, но и во многом зависит от состояния инфраструктуры, отвечающей за поддержание здоровья работников (профилактические и лечебные учреждения, базы отдыха и т.д.) При этом отставание в экономике, базисных сферах общества неизбежно приводит к системному кризису инфраструктуры. Это, в свою очередь, значительно снижает воспроизводственные функции последней и ограничивает возможности не только опережающего развития ТП человека, но и элементарного поддержания его хотя бы на допустимом уровне.

По результатам наших исследований, проведенных на ряде предприятий нефтехимической отрасли, «приемлемый» уровень здоровья работников отмечался лишь в половине подразделений. При этом у специалистов оказался самый высокий удельный вес работников, чье здоровье соответствует требованиям производства (60 %), среди рабочих – чуть больше 50 %. Самая неблагоприятная обстановка наблюдалась среди руководителей (40,7 %), что может быть отчасти объяснено психоэмоциональным напряжением, испытываемым данной категорией работников во время трудовой деятельности.

Данный вывод коррелируется с результатами исследований нервной системы руководителей, проведенных учеными Казанского государственного медицинского университета. У руководителей всех уровней имело место ухудшение субъективных показателей (самочувствие, активность, настроение) в течение рабочего дня. При этом у руководителей среднего и низшего звена больше изменялось самочувствие, а у высшего – самочувствие и настроение [1].

Реальная картина на предприятиях выглядит хуже. Оценка экспертами здоровья работников может быть принята лишь условно, так как она базируется в основном на анализе количества дней невыхода на работу по причине болезни. При этом о несоответствии здоровья работника требованиям производства может свидетельствовать не только факт выписки больничного листа, но и любые симптомы недомогания, как уже выявленные у работника, так и еще незафиксированные в медкарте. Существует так называемая группа риска, в которую входят работники, при обследовании которых выявляются различные признаки нарушения со стороны здоровья. Особенно тревожна картина, характерная для рабочих, занятых на рабочих местах с вредными условиями труда. Негативную роль в этом сыграло то обстоятельство, что многие предприятия из-за тяжелого финансового положения вынуждены были отказаться от оплаты спецпитания для работников

отдельных категорий, сократить перечень оплачиваемых предприятием медицинских услуг, избавиться от объектов медицинского и социально-культурного назначения (поликлиники, стационары, санатории, профилактории, дома отдыха). Сегодня только 63 % крупных и 33 % средних предприятий имеют свои здравпункты [9]. При этом большинство работников, входящих в группу риска, продолжает работать, в том числе и во вредных цехах, не афишируя своего состояния. Не случайно при оценке данной психофизиологической характеристики оказался самым высоким удельный вес экспертов, затруднившихся с ответом (более 10 %).

Нельзя не остановиться на такой важной детерминанте динамики здоровья работников, как культура. Особенностью действия культурных факторов является то, что они определяют направление развития личности, влияя на ее будущее состояние. Кроме того, культурные факторы достаточно устойчивы и в определенный момент исторического развития могут являться тормозом в развитии характеристик ТП. Жесткие внешние условия, отсутствие практически на всех уровнях гарантий занятости, защищенности в социальных вопросах меняют вектор действия культурных факторов. Однако смена стереотипов сознания и поведения людей происходит на протяжении нескольких поколений, а скорость их изменения различна у представителей разных категорий работающих. По результатам наших исследований, четверть опрошенных работников повышение уровня жизни по-прежнему связывает с ожиданием социальной поддержки, занимая тем самым пассивно-иждивенческую позицию. Наиболее высок удельный вес таких работников среди представителей старших возрастных групп.

Вместе с тем следует отметить крайне низкий уровень «культуры здоровья» у россиян. Большинство опрошенных на практике к собственному здоровью относится весьма небрежно. Признавая на декларативном уровне важность здоровья (85 % опрошенных ценностность здоровья ставят на одно из первых мест, а 84,2 % осознают, что состояние их здоровья зависит, прежде всего, от них самих) в реальной жизни пренебрегают возможностями сохранения здоровья и рисками его потери. При этом чаще недооценивают актуальность бережного отношения к своему здоровью респонденты в возрастных группах 30–39 лет (56,5 %) и 40–49 лет (58,5 %), а также мужчины (55,5 %) [4]. Кроме того, пренебрежение правилами здоровой жизни, незнание особенностей своей нервной системы и способов адекватного реагирования на стрессы в значительной мере повышает риск возникновения самых различных заболеваний.

Отчасти такое положение является наследием административно-командной системы, которая формировала пассивного, безынициативного работника. Однако и сегодня ни на государственном уровне, ни на уровне отдельных предприятий нет системы, направленной на формирование поведенческих установок в данном направлении. В то же время сохранение здоровья как базовой составляющей КТЖ предполагает помимо реализации программ на предприятии, связанных с поддержанием здоровья работников,

формирование на государственном уровне культуры здоровья населения. Элементами такой культуры должны стать не только пропаганда здорового образа жизни, но и ответственного отношения к своему здоровью. Прохождение своевременной диспансеризации в определенных возрастных рамках человека должно стать культурной нормой. Именно на государственном уровне должен формироваться минимально необходимый для поддержания здоровья уровень медицинской культуры населения, причем акцент должен делаться не на лечении (а тем более самолечении), а на диагностике заболеваний и их профилактике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Влияние различных факторов на состояние здоровья, стрессоустойчивость работников предприятий носит неоднозначный характер. На сегодняшний день наиболее часто и ярко проявляется негативное влияние практически всех групп факторов. Однако при определенных условиях вектор действия данных факторов может изменяться.

Научно-технические факторы: *негативное влияние* – «омоложение» некоторых традиционных и появление новых видов заболеваний, снижение уровня стрессоустойчивости; *позитивное влияние* – улучшение условий труда на рабочем месте, более высокий уровень культуры производства.

Организационно-экономические факторы: *негативное влияние* – увеличение интенсивности и напряженности труда, снижение уровня стрессоустойчивости работников; *позитивное влияние* – стабилизация положения предприятия приводит к нормализации социально-психологического климата, снижению рисков стрессовых ситуаций, дает возможность дополнительного медицинского обслуживания.

Социально-экономические и демографические факторы: *негативное влияние* – рост числа профзаболеваний, снижение уровня стрессоустойчивости работников, увеличение ограничений профпригодности и трудоспособности; *позитивное влияние* – повышение жизненного уровня приводит к улучшению показателей здоровья и работоспособности, повышению продолжительности активной трудовой жизни.

Культурные факторы: *негативное влияние* – снижение уровня адаптивности к новым условиям, снижение уровня стрессоустойчивости работников, возникновение морального дискомфорта; *позитивное влияние* (при наличии долговременных интересов собственника) – формирование корпоративной культуры, активизация внимания к состоянию здоровья работающих, формированию социально-психологического климата в коллективе.

Сведения об авторах

Хлопова Татьяна Владимировна – доктор экономических наук, профессор кафедры производственного менеджмента РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина (119991, г. Москва, ул. Ленина, д. 65, корп. 1; тел.: 8 (495) 7796973; e-mail: hlopova1963@gmail.com)

При этом ни одна из групп факторов не может рассматриваться в качестве доминирующей. Каждая из них накладывает свой отпечаток на состояние здоровья работающего населения и, в конечном счете, формирует качество трудовой жизни в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амиров Н.Х, Кемалов Р.Ф., Яруллин А.Х. Особенности трудовой деятельности и функционального состояния организма руководителей в современных социально-экономических условиях // Казанский медицинский журнал. – 2005. – № 4. – С. 275–280.
2. Анализ положения детей в Российской Федерации: на пути к обществу равных возможностей [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.unicef.ru/images/logo.png> (дата обращения 27.02.2013).
3. Здоровье школьников // «АиФ Здоровье». – 2010. – №38 (16 сент.) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.aif.ru/health/article/37672> (дата обращения 27.02.2013).
4. Краткие итоги выборочного обследования «Влияние поведенческих факторов на состояние здоровья населения» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/2008/demo/zdr08.htm (дата обращения 21.02.2013).
5. Лепихина Т.Л., Капович Ю.В. Модель управления здоровьем работников промышленных предприятий Пермского края // Сб. статей IV Всерос. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы экономики и управления в современном обществе». – Пермь, 2010. – С. 311–314.
6. Обоснование концепции программы «Здоровье работающего населения России на 2004 - 2015 годы» [Электронный ресурс]. – URL: <http://gov.cap.ru/hierarchy.asp?page=20/12107/83819/114424/117257/117275> (дата обращения 27.02.2013).
7. Официальная статистика. Предпринимательство. Основные фонды [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/fund/ (дата обращения 27.02.2013).
8. Психологическое здоровье в современном обществе: миф или реальность? [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.uzalo48.lipetsk.ru/node/1909> (дата обращения 21.02.2013).
9. Труд и занятость в России. 2011 // Стат. сб. Росстат. – М., 2011. – 637 с.
10. Шахматова М. Большинство жителей России находятся в состоянии стресса // Великая эпоха (The Epoch Times) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.epochtimes.ru/content/view/67016/3/> (дата обращения 21.02.2013).

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

УДК 314.33

Ю.А. Григорьев ¹, С.В. Соболева ²

РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ КАК КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИИ

¹ ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (Новокузнецк)² ФГБУ «Институт экономики и организации промышленного производства» СО РАН (Новосибирск)

Репродуктивное здоровье является важнейшей частью популяционного здоровья и качественной характеристикой воспроизводства населения. Целью статьи является оценка наиболее важных характеристик репродуктивного здоровья в сложившихся в последние годы социально-гигиенических условиях Сибирского федерального округа. В качестве основных индикаторов репродуктивного здоровья рассматриваются заболеваемость репродуктивной сферы женщин, распространенность аборт, материнская, перинатальная, младенческая смертность, бесплодие. Показано, что по распространенности болезней, возникших в период беременности и послеродовой период, СФО устойчиво входит в тройку неблагоприятных территорий России. Показатели заболеваемости беременных женщин в СФО к 2010 году превосходят средние по России показатели: по болезням системы кровообращения – на 22,7 %, по болезням мочеполовой сферы – на 13,8 %, по нарушениям родовой деятельности – на 12,8 %. В условиях снижения уровня репродуктивного здоровья обнаружен высокий уровень онкологических заболеваний репродуктивной системы женщин. Растет заболеваемость раком молочной железы.

Вместе с тем в СФО отмечается положительная тенденция в сокращении числа абортов, показателей материнской, младенческой и перинатальной смертности. Так, за период 2005–2010 гг. распространенность абортов сократилась на 20,6 %, показатель материнской смертности сократился от 54,5 в 2000 г. до 19,1 в 2010 г. на 100000 детей, родившихся живыми. Однако несмотря на относительно стабильное снижение числа случаев материнской смертности, различие этого показателя у жительниц города и села увеличивается. Эта неблагоприятная ситуация указывает на необходимость большей доступности качественной акушерско-гинекологической помощи жительницам села.

В настоящее время можно предполагать нарушение долговременной динамики младенческой смертности в связи с более интенсивным включением в деторождение маргинальных групп женщин (медико-социальный эффект мер под названием «материнский капитал»). Так, уже в 2007 г. увеличилось число родившихся доношенных детей с синдромом задержки внутриутробного развития, что может быть результатом включения в процесс деторождения новой, качественно иной группы женщин, который ведет к трансформации социальной структуры рожениц. А это существенно влияет на динамику всех репродуктивных показателей.

Ключевые слова: репродуктивное здоровье; материнская, перинатальная и младенческая смертность, инфекции, передаваемые половым путем, аборты

REPRODUCTIVE HEALTH AS QUALITATIVE POPULATION CHARACTERISTICS

Yu.A. Grigoryev ¹, S.V. Soboleva ²¹ Scientific Research Institute of Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases RAMS, Novokuznetsk² Institute of Economics and Management of Industrial Manufacturing, Novosibirsk

Reproductive health is an essential part of population health and qualitative characteristics of population reproduction. The purpose of this article is to estimate the most important characteristics of reproductive health in the last years in the socio-hygienic conditions of the Siberian Federal district. As the main indicators of reproductive health are considered the incidence of reproductive sphere of women, the prevalence of abortions, maternal, perinatal, infant mortality, infertility. It is shown that the prevalence of diseases that have emerged in the period of pregnancy and the postnatal period, the Siberian Federal district has steadily been in the top three of disadvantaged territories of Russia. Morbidity of pregnant women in the Siberian Federal district by 2010, above the Russian average: on diseases of blood circulation system – by 22,7 %, diseases of urine-genital sphere – by 13,8 %, violations of generic activity – by 12,8 %. In conditions of reduction of the level of reproductive health found a high level of oncological diseases of the reproductive system of women. Incidence of cancer of the mammary gland is growing.

However, in the Siberian Federal district has been positive trend in reducing the number of abortions, maternal, infant and perinatal mortality. So, for the period of 2005–2010 prevalence of abortions has decreased by 20,6 %, the maternal mortality rate decreased from 54,5 in 2000 to 19,1 in 2010, per 100 000 live births. However, in spite of a relatively steady decline in the number of cases of maternal mortality, the difference of this indicator for the residents of the towns and villages increases. This unfavorable situation points to the need for greater availability of high-quality obstetric-gynecologic assistance to inhabitants of villages.

At the present time it can be assumed violation of long-term dynamics of infant mortality rate due to more intensive inclusion in the procreation of marginalized groups of women (medico-social effect of the measures under the name of «mother's capital»). Thus, already in 2007, increased number of born full term children with a syndrome of intrauterine

development, which may be the result of inclusion in the process of the birth of a new, qualitatively different groups of women, which leads to the transformation of the social structure of the parturient women. This has a tremendous impact on the dynamics of all reproductive indicators.

Key words: reproductive health, maternal, perinatal and infant mortality, sexually transmitted infections, abortion

В условиях депопуляции из-за низкого уровня рождаемости и высокого уровня смертности, которая наблюдается в России уже два десятилетия, проблемы охраны репродуктивного здоровья приобретают высокую медико-социальную значимость. В прошлые годы значительный вклад репродуктивного здоровья в воспроизводство населения преднамеренно затушевывался в связи с социальными и культурными барьерами в большинстве цивилизованных стран, которые препятствовали открытому обсуждению этого вопроса. Но ситуация меняется, и в настоящее время необходимо открыто признать, что репродуктивное здоровье является важнейшей частью популяционного здоровья и качественной характеристикой воспроизводства населения.

При количественном описании разных сторон репродуктивного здоровья как составляющей воспроизводства населения в качестве индикаторов рассматривают следующие: заболеваемость женщин, возникшая в период беременности или в предшествующий период; распространенность аборт; материнская, перинатальная, младенческая смертность; бесплодие. Ниже представлена оценка динамики отдельных из перечисленных операционных характеристик репродуктивного здоровья в сложившихся социально-гигиенических условиях Сибирского федерального округа.

СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

В настоящее время все сильнее осознается, что значение здоровья самой женщины, ее адаптационные и иммунно-защитные возможности все более становятся самым слабым звеном, которое может способствовать снижению репродуктивных возможностей и уровня здоровья. При этом ухудшается жизнеспособность поколений на всех этапах онтогенеза. К числу таких неблагоприятных обстоятельств необходимо отнести наличие соматических, инфекционных и гинекологических заболеваний, наличие вредных привычек, недостаточное и несбалансированное питание.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ БОЛЕЗНЕЙ, ВОЗНИКШИХ В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ ИЛИ В ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ ПЕРИОД

По показателю осложнений беременности, родов и послеродового периода СФО устойчиво входит в тройку неблагополучных территорий, а отрыв в худшую сторону от средних данных по России к 2008 г., по сравнению с 2005 г., увеличивается. Показатели заболеваемости беременных женщин в СФО превосходят средние по России показатели: по болезням системы кровообращения – на 22,7 %, по болезням мочеполовой сферы – на 13,8 %, по нарушениям родовой деятельности – на 12,8 %.

Наиболее высокий в СФО уровень соматической заболеваемости (от всех причин, на 10 000 женщин, закончивших беременность) наблюдался в 2010 г. в Алтайском крае и Новосибирской области, где он на 31,5 и 21,1 % выше, чем в среднем по Сибирскому федеральному округу. Самый низкий уровень демонстрирует Республика Тыва. Так, болезни системы кровообращения фиксируются в Республике Тыва в 7,4 раза реже, чем в Алтайском крае. Это может свидетельствовать об использовании иных критериев оценки патологии, а также о низком уровне профессиональной подготовки медицинского персонала в Республике Тыва. За период с 2006 по 2010 г. распространенность болезней системы кровообращения наиболее значительно увеличилась в Республике Алтай (в 2,3 раза), Красноярском крае (на 77,3 %), Забайкальском крае (на 47,2 %). В СФО имеются две территории, где за изучаемый период распространенность болезней системы кровообращения сократилась: в Иркутской (в 2 раза) и в Томской области (на 14,5 %).

Очень высокий уровень анемии наблюдается в Республике Алтай и Республике Бурятия, он превышает средний уровень по СФО на 46,0 и 19,3 % соответственно. В Республике Алтай 55,7 % беременных страдают анемией, что является недопустимо высоким уровнем распространенности данной патологии. Распространенность сахарного диабета растет практически повсеместно на территории СФО. За период с 2006 по 2010 гг. этот показатель увеличился в 2,7 раза. Еще большее увеличение произошло в Республике Хакасия (в 4,2 раза), Забайкальском крае (в 4,0 раза) и Республике Бурятия (в 3,6 раза). Различные виды патологии беременности и родов становятся факторами, которые в значительной мере усугубляют неблагоприятные тенденции рождаемости. Проблемы возникают, в том числе, из-за осложнений в родах и сложности получения высококвалифицированной помощи для многих категорий женщин.

ИНФЕКЦИИ, ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ПОЛОВЫМ ПУТЕМ

За последние годы произошел громадный рост распространенности инфекций, передаваемых половым путем (ИППП). Это связано с возрастающей миграцией населения, урбанизацией, изменением полового поведения молодежи, проституцией. В настоящее время в России за год регистрируется более 1 млн заболеваний, передаваемых половым путем. Наивысшие уровни, которые остаются неизменными на протяжении последних лет, имеет заболеваемость трихомониазом. Заболеваемость сифилисом проявляет тенденцию к снижению, но уровень распространенности еще очень высок. Отмечается значительный рост врожденного сифилиса. Из территорий СФО наивысший уровень распространенности заболеваний, передаваемых половым путем, имеют Республики

Тыва и Хакасия. За период с 2006 по 2008 гг. число зарегистрированных больных с впервые установленным диагнозом сифилис в РФ снизилось с 65,2 до 59,9 (на 100 000 населения), в СФО показатель немного увеличился (с 98,6 до 101,4), превышая общероссийский уровень в 1,7 раза. Наиболее высокие уровни показателя – в Республике Тыва (488,4), Республике Хакасия (191,9), Республике Алтай (166,6). К территориям с низким числом впервые зарегистрированных больных сифилисом относятся Омская, Новосибирская, Томская области и Красноярский край. Здесь величина показателя ниже, чем в среднем по СФО. Важными факторами, препятствующими первичной профилактике данных заболеваний, являются бедность, депривация, безработица, снижение духовного и нравственного уровня у людей, широкая коммерциализация сферы интимных услуг. Кризисы только усугубляют негативную ситуацию.

Одной из значимых проблем, оказывающих влияние на здоровье женщин и детей, является эпидемия ВИЧ-инфекции. Она существенным образом влияет на перинатальную и младенческую смертность, мертворождаемость, заболеваемость детей и материнскую смертность. Рост числа случаев ВИЧ-инфекции у женщин (преимущественно детородного возраста) и возрастающее значение гетеросексуального пути передачи инфекта способствуют распространению этой патологии среди беременных. В Российской Федерации до 1996 г. на 100 тыс. тестированных беременных ВИЧ-инфекция выявлялась с частотой 0,1–0,2. К 2002 г. этот показатель достиг максимального значения – 119,2. В 2003–2008 гг. частота составляла несколько меньшую величину – в пределах 105,6–116,3. За период с 2004 по 2008 гг. в РФ ежегодно регистрировалось от 11 до 14 тыс. случаев ВИЧ-инфекции у беременных. Темп роста составил 130 %, наибольший рост числа случаев отмечался в СФО (169 %). Растет и число детей, имевших контакт с ВИЧ-инфекцией в перинатальном периоде.

Для сокращения распространенности ВИЧ/СПИД среди населения РФ необходима активная профилактика данной патологии, построенная на межсекторальном принципе деятельности, где медицинская составляющая является только небольшой частью усилий всех граждан, общества и государства.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ЖЕНСКОЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СФЕРЫ

В условиях снижения уровня репродуктивного здоровья обнаружен высокий уровень онкологических заболеваний репродуктивной системы женщин.

Наибольший показатель в 2010 г. зарегистрирован в Новосибирской области (1313,6 на 100 000 женского населения), несколько ниже он в Забайкальском и Алтайском краях. Заболеваемость в Новосибирской области на 18,2 % выше, чем в среднем по СФО. Наименьший уровень заболеваемости демонстрируют Республики Тыва, Алтай и Бурятия. В Республике Тыва заболеваемость злокачественными новообразованиями женских репродуктивных органов в 2,4 раза ниже, чем в Новосибирской области.

Растет заболеваемость раком молочной железы. Это происходит на фоне значительного сокращения рождаемости. В связи с этим можно предположить, что уменьшение числа рождений у женщин негативно сказывается на физиолого-иммунологическом статусе женщин и при дополнительных факторах риска (психологический стресс, психическая дезадаптация) определяет высокие уровни возникновения рака молочной железы. Об этом может свидетельствовать низкий уровень распространенности злокачественных новообразований молочной железы в Республике Тыва (195,8 на 100 000 женского населения), Республике Алтай (310,4), Республике Бурятия (422,2). Показатель распространенности этой патологии в Республике Тыва в 3,7 раза ниже, чем в Новосибирской области (730,0). Известно, что уровень рождаемости в этой республике достаточно высок, нетто-коэффициент воспроизводства больше 1,0, и среди населения часто встречаются многодетные семьи, особенно в сельской местности.

Однако эксперты отмечают, что показатели выявления злокачественных новообразований при профилактических осмотрах пока неадекватны современным возможностям медицины и свидетельствуют о настоятельной необходимости проведения специальных скрининговых программ. Такие программы давно и успешно используются на практике во многих странах мира.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ АБОРТОВ

Искусственное прерывание нежелательной беременности является весьма значимым медико-социальным фактором, который необходимо расценивать как риск для репродуктивного здоровья женщины. Аборты не только весьма существенно снижают текущую рождаемость, но и сокращают рождаемость в будущем через рост заболеваемости репродуктивной сферы, в том числе бесплодия и проблем с вынашиванием и рождением детей в будущем, ослабляют здоровье будущих матерей и их новорожденных детей.

В России, благодаря росту общей культуры населения, деятельности государственных и общественных организаций, последние несколько лет отмечается благоприятная тенденция снижения числа аборт. Динамика распространенности аборт для всех федеральных округов однонаправленная, везде наблюдается снижение показателя. В СФО за период 2005–2010 гг. распространенность аборт сократилась на 20,6 %. Имеются несколько территорий, где убыль аборт была весьма значительной: Омская область (сокращение показателя на 35,0 %), Республика Тыва (на 32,3 %), Томская область (на 27,7 %). В 2010 г. самые высокие уровни распространенности аборт были в Республике Алтай (55,3 на 1000 женщин фертильного возраста) и Республике Тыва (49,0). За этот же период произошли позитивные сдвиги в соотношении числа аборт на сто родов. В целом по СФО этот показатель уменьшился с 114,7 до 71,0 (или на 38,1 %). Наиболее значительные изменения произошли в Омской области (сокращение числа аборт на сто родов с 94,3 до 47,5, или на 49,6 %). Новосибирская и Томская области также демонстри-

руют успехи в избавлении от негативных традиций предупреждения беременности (сокращение на 41,8 % и 44,2 % соответственно). Однако необходимо отметить, что в Новосибирской области сохраняется самый высокий уровень соотношения числа аборт и родов, который почти в два раза выше, чем в соседней Омской области. В последние годы Новосибирская область устойчиво держится в первой тройке по этому показателю среди всех субъектов Федерации, а в 2002 и 2006 гг. (172 аборт на 100 родов) занимала первые места в стране.

МАТЕРИНСКАЯ, ПЕРИНАТАЛЬНАЯ И МЛАДЕНЧЕСКАЯ СМЕРТНОСТЬ

Материнская смертность – один из основных критериев качества и уровня организации работы родовспомогательных учреждений, эффективности внедрения научных достижений в мире, считая материнскую смертность интегрирующим показателем здоровья женщин репродуктивного возраста. В таком взгляде на данную проблему отражается популяционный итог взаимодействия экономических, экологических, культурных, социально-гигиенических и медико-организационных факторов [3, 4]. Основными факторами, влияющими на уровень материнских потерь, являются состояние здоровья женщин до и во время беременности, своевременность и качество оказания медицинской помощи, а также отношение женщин и семьи к ее здоровью и здоровью будущего ребенка.

Материнская смертность в РФ за период 2000–2010 гг. сократилась с 39,7 до 16,5 (на 100 000 детей, родившихся живыми). Несмотря на относительно стабильное снижение числа случаев материнской смертности, различие этого показателя у жительниц города и села увеличивается. Эта неблагоприятная ситуация указывает на необходимость большей доступности качественной акушерско-гинекологической помощи жительницам села. Показатель материнской смертности в СФО в течение последних десяти лет сократился от 54,5 в 2000 г. до 19,1 в 2010 г. на 100 000 детей, родившихся живыми. За 2000–2010 гг. материнская смертность значительно сократилась в Омской, Томской, Иркутской и Кемеровской областях, в Красноярском крае. Однако высокий уровень материнской смертности наблюдается в Республиках Хакасия и Тыва.

Перинатальная смертность характеризует состояние здоровья матери и ребенка, а также качество оказания медицинской помощи матери во время беременности, родов и ребенку – до родов, в родах и после рождения. По отдельным федеральным округам перинатальная смертность распределена неравномерно, этот показатель выше в восточных районах страны. В последние годы уровень перинатальной смертности снижается, что свидетельствует о повышении качества ведения беременности и родов. Основными причинами, непосредственно приведшими к смерти плода и новорожденного, являются внутриутробная гипоксия и асфиксия в родах, врожденные anomalies (пороки развития, наследственные болезни и хромосомные нарушения), дыхательные расстройства

новорожденного (дистресс), инфекционные болезни, специфичные для перинатального периода, родовая травма. Несмотря на снижение показателей материнской и перинатальной смертности, ее уровни в РФ в 3,0–3,5 раза выше, чем в экономически развитых странах [3].

Перинатальная смертность в РФ снизилась с 10,2 на 1000 родившихся живыми и мертвыми в 2005 г. до 7,37 в 2010 г. в основном за счет ранней неонатальной смертности. Уровень перинатальной смертности в Сибирском федеральном округе несколько ниже, чем по РФ, в 2010 г. он составил 7,14 на 1000 родившихся живыми и мертвыми, сократившись с 2005 по 2010 г. на 31,3 %. Это снижение так же, как и в РФ, произошло в основном за счет уменьшения ранней неонатальной смертности, которая сократилась на 51,2 %, в то время как мертворождаемость – на 13,0 %.

Уровень перинатальной смертности распределен очень неравномерно по территориям СФО. К территориям с высоким уровнем перинатальной смертности необходимо отнести Республику Алтай, Алтайский и Красноярский края.

Возможности точного прогнозирования и профилактики неблагоприятных исходов развития детей зависят от знания фундаментальных основ этиологии и механизмов патологических процессов у плода и у новорожденного в неонатальный период. Исследования в этой фундаментальной области клинической медицины и социальной гигиены относятся к дорогостоящим. Однако сопоставление их стоимости, а также затрат на внедрение соответствующих организационных мероприятий с величиной ассигнований на систему специализированных служб для детей-инвалидов свидетельствует об экономической эффективности данного направления.

Младенческая смертность и ее тенденции являются отражением насущных проблем состояния репродуктивного здоровья женщин. Показатель младенческой смертности в РФ снижается, но его значения в сельской местности выше, чем в городских поселениях. Примерно на 70 % младенческая смертность обусловлена состояниями, возникающими в перинатальном периоде, и врожденными пороками развития. В РФ за период с 2001 по 2010 гг. младенческая смертность сократилась на 51,0 % – с 14,7 до 7,5 на 1000 родившихся живыми.

В СФО уменьшение показателя было столь же внушительным (на 49,4 % – с 17,0 до 8,4). Наиболее низкий уровень младенческой смертности в 2010 г. демонстрируют Томская и Омская области (6,5 на 1000 родившихся живыми). Несколько выше он в Республике Бурятия (7,2), Новосибирской области (7,4) и Забайкальском крае (7,4). Необходимо отметить, что показатель младенческой смертности в 2010 г. стал выше, чем в предыдущем на некоторых территориях. Он увеличился в Алтайском крае (на 0,4), Республике Хакасия (на 0,3) и Забайкальском крае (на 0,8).

Проблема младенческой смертности за последние годы приобрела особую актуальность, что связано с кризисной ситуацией в демографической сфере. Младенческая смертность имеет большое как социально-экономическое, так и медицинское значение.

Потери жизни в младенческом возрасте весьма сильно сказываются на уровне ожидаемой продолжительности жизни. С медицинской точки зрения, это один из индикаторов эффективности и качества оказания медицинской и медико-социальной помощи матерям, детям, семьям. Снижению младенческой смертности в регионах препятствует недостаточное обеспечение ряда территорий РФ медикаментами и расходными материалами, лечебной и диагностической аппаратурой, особенно для новорожденных. Современные перинатальные технологии медленно внедряются в деятельность родовспомогательных учреждений. В связи с отсутствием или неисправностью необходимого оборудования существуют пробелы в организации и оказании реанимационной помощи новорожденным. Отмечается обратная зависимость показателя младенческой смертности от уровня образования матери. Также в настоящее время можно предполагать нарушение долговременной динамики младенческой смертности в связи с более интенсивным включением в деторождение маргинальных групп женщин (медико-социальный эффект мер под

названием «материнский капитал»). Так, уже в 2007 г. увеличилось число родившихся доношенных детей с синдромом задержки внутриутробного развития, что может быть результатом включения в процесс деторождения новой, качественно иной группы женщин, который ведет к трансформации социальной структуры рожениц. А это, как известно, существенно влияет на динамику всех репродуктивных показателей [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Амлаев К.Р. Наркоситуация и распространенность ВИЧ-инфекции в Российской Федерации // Профилактическая медицина. – 2009. – № 3. – С. 26–29.
2. Андрушина Е.В., Каткова И.П., Катков В.И. Репродуктивное здоровье населения – основа демографической политики // Народонаселение. – 2003. – № 4. – С. 16–34.
3. Кулаков В.И. Фролова О.Г. Репродуктивное здоровье в РФ // Народонаселение. – 2004. – № 3. – С. 60–66.
4. Руководство по охране репродуктивного здоровья. – М.: Триада-Х, 2001. – 568 с.

Сведения об авторах

Григорьев Юрий Аркадьевич – доктор медицинских наук, член-корреспондент РАЕН, руководитель отдела популяционной медицины, руководитель лаборатории медицинской демографии ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; e-mail: grig.yu@gmail.com)

Соболева Светлана Владимировна – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела социальных проблем ФГБУН «Институт экономики и организации промышленного производства» СО РАН (630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 17; e-mail: soboleva@ieie.nsc.ru)

В.В. Захаренков, И.В. Виблая, С.В. Святкова

О ПОТРЕБНОСТИ В ПАЛЛИАТИВНОЙ ПОМОЩИ МУНИЦИПАЛЬНОГО УРОВНЯ В УСЛОВИЯХ ОБЛАСТНОГО ПОДЧИНЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ (НА ПРИМЕРЕ г. НОВОКУЗНЕЦКА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (Новокузнецк)

Подчеркнуто, что, по данным ВОЗ, онкологические заболевания являются одной из основных причин смерти в мире. Дана динамическая оценка показателей первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями жителей г. Новокузнецка, Кемеровской области, Сибирского федерального округа, Российской Федерации. Показано, что в г. Новокузнецке значение показателя первичной онкозаболеваемости выросло с 333,9 случая на 100 тыс. населения в 2005 г. до 372,5 случая на 100 тыс. населения в 2009 г. (суммарно на 18,4 %) и превышает значения аналогичных показателей по Российской Федерации и Сибирскому федеральному округу на 5 %, а показатели по Кемеровской области – на 12 %. Представлены коэффициенты отношения показателей по Новокузнецку к данным по другим территориям, которые свидетельствуют о том, что среди обозначенных территориальных единиц наиболее высокий уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями регистрируется в г. Новокузнецке. Отмечен дефицит возможностей системы здравоохранения для оказания стационарной помощи онкологическим больным в терминальной стадии заболевания. Приведены данные, свидетельствующие о том, что в течение 7-летнего периода наблюдения (2005–2011 гг.) обеспеченность коечным фондом населения Кемеровской области на $11 \pm 2,5$ % ниже, чем в целом по Сибирскому федеральному округу. Сделан акцент на том, что дефицит системы здравоохранения ограничивает возможности удовлетворения потребности в госпитализации больных с терминальной стадией онкологического заболевания. Указано на необходимость совершенствования подходов к оптимизации системы здравоохранения. Обозначены причины проблем оказания паллиативной помощи онкологическим больным, основными из которых являются: отсутствие этапности оказания паллиативной помощи, отсутствие интеграции работы системы здравоохранения по обеспечению паллиативной помощи, несовершенство информационного обеспечения и т.п. Показано направление выхода из сложившейся ситуации. Указана научно-методическая база в поддержку его проработки. Обозначены ожидаемые результаты, которые заключаются в получении достоверных показателей о состоянии онкологической заболеваемости, разработке и внедрении совершенствованной модели оказания паллиативной помощи в условиях областного подчинения онкологической службы г. Новокузнецка, повышении удовлетворенностью онкологической помощью больных в терминальной стадии онкологического заболевания.

Ключевые слова: онкологическая заболеваемость, потребность в медицинской помощи, дефицит медицинской помощи, паллиативная помощь

TO THE NECESSITY OF PALLIATIVE CARE OF MUNICIPAL LEVEL IN THE CONDITIONS OF THE REGIONAL SUBORDINATION OF ONCOLOGY SERVICE (ON THE EXAMPLE OF NOVOKUZNETSK, KEMEROVO REGION)

V.V. Zakharenkov, I.V. Viblaya, D.C. Svyatova

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases SB RAMS, Novokuznetsk

It is emphasized that according to the WHO cancer is one of the leading causes of death in the world. The dynamic evaluation of the primary incidence rate of malignant neoplasms among the inhabitants of Novokuznetsk, Kemerovo Region, Siberian federal district of Russian Federation is given. It is shown that in Novokuznetsk value of an indicator of primary cancer incidence grew from 333,9 cases by 100 thousand population in 2005 to 372,5 cases on 100 thousand population in 2009 (totally for 18,4 %) and exceeds values of similar indicators in Russian Federation and Siberian federal district for 5 %, and indicators in the Kemerovo Region for 12 %. The ratio of the indicators in Novokuznetsk to the data in other territories is presented. It suggests that among designated territorial units the highest incidence of malignant tumors registered in Novokuznetsk. The deficit of health system capacity for inpatient care to cancer patients in the terminal stage of the disease is marked. During the 7-year period of supervision (2005–2011) the availability of hospital beds for the population of the Kemerovo Region was $11 \pm 2,5$ % lower than in the whole in Siberian federal district. The emphasis is placed on the fact that the deficiency of health care system limits the ability to satisfy the need for hospitalization of patients with a terminal stage of an oncological disease. The need of improvement of approaches to optimization of health system is indicated. The causes of the problems of palliative care for oncological patients are designated, the main ones are: lack of staging of rendering the palliative help, lack of integration of work of health system on ensuring the palliative help, imperfection of information support, etc. The direction for solving the existing problems is shown. Scientific and methodical base in support of its development is determined. The expected results are marked. They are the following: obtaining of reliable indicators about a condition of cancer incidence, development and implementation of improved models of palliative care in conditions of regional subordination of oncological service of Novokuznetsk, improving satisfaction of cancer patients in a terminal stage of cancer.

Key words: cancer incidence, the need for medical care, deficiency of medical care, palliative care

Проблема онкологических заболеваний состоит в том, что они, по данным ВОЗ, являются одной из

основных причин смерти в мире, достигнув в 2008 г. 13 % в общей структуре смертности населения [4].

Исходя из официальных данных [3], наши расчёты показывают нарастание долевого участия злокачественных новообразований в общей структуре причин смерти населения Российской Федерации с 12,39 % в 2005 г. до значения 14,46 % в 2009 г. (рис. 1).

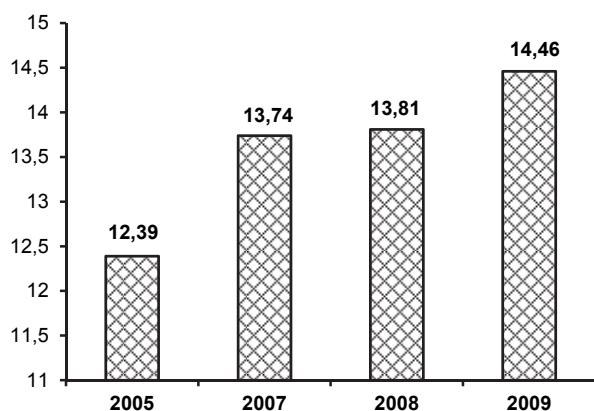


Рис. 1. Доля злокачественных новообразований в общей структуре причин смертности населения Российской Федерации в периоды 2005 г., 2007–2009 гг.

Коэффициенты смертности населения Российской Федерации, рассчитанные на 100 тыс. населения,

имеют постоянную тенденцию к росту (2005 г. – 199,4; 2007 г. – 201,2; 2008 г. – 201,9; 2009 г. – 204,9); суммарный рост в период с 2005 по 2009 гг. составил 2,75 %.

В Новокузнецке – крупном индустриальном городе Сибири, где выявлен высокий уровень психоэмоциональной напряженности общества [7, 13], – показатели первичной онкологической заболеваемости стабильно выше, чем по Кемеровской области, Сибирскому федеральному округу (СФО) и по Российской Федерации (табл. 1).

В исследуемый период в Новокузнецке значение показателя первичной онкозаболеваемости выросло с 333,9 случая на 100 тыс. населения в 2005 г. до 372,5 случая на 100 тыс. населения в 2009 г. (суммарно на 18,4 %) и превышает значения аналогичных показателей по Российской Федерации и Сибирскому федеральному округу на 5 %, а показатели по Кемеровской области – на 12 %.

Рост заболеваемости населения увеличивает потребность в медицинской помощи и приводит к необходимости постоянного совершенствования подходов к оптимизации системы здравоохранения [1, 2, 14], особенно при общем ограничении её ресурсов, о чем наглядно свидетельствуют негативные тенденции показателей обеспеченности населения коечным

Таблица 1

Сравнительная характеристика первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями жителей г. Новокузнецка, Кемеровской области, Сибирского федерального округа, Российской Федерации за период 2003–2009 гг.

Территория наблюдения	Год наблюдения						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Значения показателей на 100000 населения							
РФ	317,44	328,00	330,51	333,67	341,55	345,69	355,84
СФО	309,46	323,89	322,50	329,89	339,35	338,87	353,87
Кемеровская область	284,46	297,20	296,60	296,60	316,60	314,00	334,00
Новокузнецк	328,40	341,30	333,90	366,30	375,50	365,00	372,50
Коэффициенты отношения показателей по Новокузнецку к данным по другим территориям							
РФ	1,03	1,04	1,01	1,10	1,10	1,06	1,05
СФО	1,06	1,05	1,04	1,11	1,11	1,08	1,05
Кемеровская область	1,15	1,15	1,13	1,23	1,19	1,16	1,12

Таблица 2

Сравнительные данные обеспеченности коечным фондом населения СФО и Кемеровской области

Территория наблюдения	Год наблюдения						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Число коек на 10000 населения							
СФО	107,5	107,8	106,7	97,7	95,2	93	91,4
Кемеровская область	93,9	95,7	93,8	83,9	83,4	83,2	84,4
Изменение обеспеченности коечным фондом (в % от предыдущего года)							
СФО	–	+0,28	–1,02	–8,43	–2,56	–2,31	–1,72
Кемеровская область	–	+1,92	–1,99	–10,55	–0,60	–0,24	+1,44
*Коэффициенты отношения показателя по Кемеровской области к данным по Сибирскому федеральному округу							
*R _(ко/сфо)	0,87	0,89	0,88	0,86	0,88	0,89	0,92

фондом [15] и различия их уровней в Сибирском федеральном округе и в одной из многочисленных его областей, занимающей 2-е место по численности населения после Красноярского края, – в Кемеровской области (табл. 2).

Установлено, что в течение 7-летнего периода наблюдения (2005–2011 гг.) обеспеченность коечным фондом населения Кемеровской области на $11 \pm 2,5$ % ниже, чем в целом по Сибирскому федеральному округу. При этом наиболее выраженные различия были зарегистрированы в 2008 г., когда в Кемеровской области обеспеченность населения коечного фонда снизилась на 10,55 % и была на 14 % ниже, чем по Сибирскому федеральному округу.

Особенно остро проблема обеспеченности коечным фондом проявляется в онкологической службе, где большинство больных требуют госпитализации, а в терминальных стадиях заболевания – практически постоянно нуждаются в круглосуточной медицинской помощи, что ложится дополнительной нагрузкой на систему здравоохранения, приводит к её ресурсным ограничениям и снижает резервы на осуществление профилактической деятельности лечебно-профилактических учреждений. Факт, что уже более 5 лет онкологическая служба находится в областном подчинении, а также то, что в самом крупном городе Кемеровской области – Новокузнецке – постоянно регистрируется высокий уровень и рост первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями обуславливают острую необходимость поиска новых путей оптимизации онкологической помощи на территориальных единицах областного подчинения.

Организация паллиативной службы, на наш взгляд, – это выход из сложившейся ситуации. Совершенствование медико-социальной помощи, с одной стороны, позволит улучшить качество жизни пациентов и их семьи, с другой – снизит нагрузку на специализированные онкологические учреждения.

Цель исследований в этом направлении – на основе изучения показателей онкологической заболеваемости и существующих в мировом сообществе подходов к организации паллиативной помощи (ПП) научно обосновать организационно-функциональную модель паллиативной помощи инкурабельным онкологическим больным для улучшения качества их жизни и повышения удовлетворенности онкологической помощью.

Для этого потребуется научно-методическая проработка таких направлений, как:

1. Сравнительный динамический анализ показателей онкологической заболеваемости населения г. Новокузнецка, Кемеровской области, Сибирского федерального округа, Российской Федерации. Изучение распространенности в г. Новокузнецке случаев онкологических заболеваний в терминальной стадии и определение потребности в оказании паллиативной помощи.

2. Анализ имеющихся форм организации паллиативной помощи в Российской Федерации и мировом сообществе и изучение возможностей системы здравоохранения г. Новокузнецка для оказания помощи онкологическим больным.

3. Научное обоснование и разработка организационно-функциональной модели паллиативной медицинской помощи и оценка эффективности её внедрения в условиях областного подчинения онкологической службы и ресурсных ограничений системы здравоохранения.

В рамках научной тематики ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН есть научно-методическая база для поддержки реализации обозначенных направлений [5, 6, 8, 9, 10, 11, 12].

Согласно рекомендациям по организации паллиативной помощи в РФ, изложенным в Приказе МЗ РФ № 222 от 27.06.2001, в Кемеровской области созданы и функционируют территориальные центры, которые координируют работу организуемой на местах системы паллиативной помощи онкологическим больным, выполняют лечебную и организационно-методическую работу. Хосписы организованы в таких городах, как Кемерово, Новокузнецк, Прокопьевск.

Установлено, что в г. Новокузнецке паллиативная помощь больным с онкологической патологией представлена отделением паллиативного лечения онкологических больных (хосписом) при Муниципальном бюджетном лечебно-профилактическом учреждении «Городская клиническая больница № 11», которое функционирует с 2000 г. Кроме того, при МУЗ «Городская клиническая больница № 22» функционирует кабинет анальгезии. Для обеспечения адекватной паллиативной помощи всем нуждающимся в системе здравоохранения г. Новокузнецка ресурсов недостаточно. По данным онкодиспансера, в г. Новокузнецке ежегодно в среднем диагностируется 454 человека с впервые выявленным диагнозом злокачественного новообразования (ЗН) IV клинической группы, что составляет 19,61 % от общего числа всех выявленных ЗН. Хоспис позволяет госпитализировать только 44,71 % пациентов с впервые выявленным диагнозом ЗН (IV клинической группы). При этом необходимо учитывать, что пациенты III клинической группы ЗН (которых в г. Новокузнецке выявляется в среднем до 775 чел. в год) входят в группу с высоким риском прогрессирования злокачественного новообразования и за короткий период времени могут перейти в IV клиническую группу, и, соответственно, количество терминальных больных может увеличиться в 2 раза.

Таким образом, ежегодно около 1200 человек в г. Новокузнецке в той или иной степени нуждаются в паллиативной помощи. В хоспис госпитализируются в среднем 231 человек, а остальные около тысячи больных, находясь на амбулаторном лечении, не получают адекватной паллиативной помощи. Высокая функция койки в хосписе (в среднем 346,1 дня в году) указывает на то, что хоспис работает на полную загрузку.

На наш взгляд, основными причинами существующих проблем оказания паллиативной помощи в городе являются:

- отсутствие этапности в оказании ПП;
- несвоевременность оказания ПП;

- отсутствие интеграции работы здравоохранения города по обеспечению ПП;
- отсутствие полноценной информационно-статистической базы на больных с III–IV клинической группой онкологического заболевания;
- слабая информированность о ПП (целях, задачах) со стороны врачей амбулаторно-поликлинической службы, родственников;
- неадекватное лекарственное обеспечение;
- отсутствие адекватного отбора пациентов для госпитализации в хоспис (по показаниям).

Итак, создание информационной базы на больных с III–IV клинической группой злокачественного новообразования, проживающих на территории функционирования определенного уровня системы здравоохранения; выработка подходов к определению потребности больных злокачественными новообразованиями в паллиативной помощи; создание условий для своевременного и доступного поэтапного оказания паллиативной помощи всем нуждающимся; решение проблем лекарственного обеспечения больных (в том числе своевременное назначение адекватной противоболевой терапии); организационно-методическая работа с врачами системы здравоохранения города, родственниками пациентов по оказанию паллиативной помощи в амбулаторных условиях, лечебных учреждениях позволят совершенствовать паллиативную помощь онкологическим больным и помогут решить проблемы, существующие в современной модели оказания паллиативной помощи г. Новокузнецка.

От внедрения научно-обоснованных результатов исследования мы ожидаем следующего:

1. Получение достоверных показателей о состоянии онкологической заболеваемости в терминальной стадии.
2. Совершенствование организации оказания паллиативной помощи путем внедрения организационно-функциональной модели паллиативной помощи в условиях областного подчинения онкологической службы.
3. Повышение удовлетворенности онкологической помощью и улучшение качества жизни больных в терминальной стадии онкологического заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виблая И.В. Определение потребности в стационарной медицинской помощи на муниципальном и региональном уровнях и пути максимального ее удовлетворения: дис. ... докт. мед. наук. – Кемерово, 2004. – 327 с.
2. Виблая В.И., Захаренков В.В., Пестерева Д.В. Оптимизация потребности в лечебно-восстановительной помощи больным с профессиональными заболеваниями как путь к сохранению трудового потенциала // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – Иркутск, 2012. – № 5 (87), Ч. 2. – С. 78–81.
3. Демографический ежегодник России. 2010: стат. сб. // Росстат. – М., 2010. – 525 с.
4. Документационный центр ВОЗ. Информационный бюллетень. Тема номера – Онкологические

заболевания [Электронный ресурс]. – 2011. – Ноябрь. – Режим доступа: <http://whodc.mednet.ru/en/component/attachments/download/81.html>.

5. Захаренков В.В., Виблая И.В. Демографическое развитие Сибирского федерального округа // Бюл. Национального научно-исследовательского института общественного здоровья. – М., 2012. – Вып. 2. – С. 31–33.

6. Захаренков В.В., Виблая И.В. Направления программных решений демографических проблем (на примере СФО, Кемеровской области и г. Новокузнецка) // Матер. II Городской науч.-практ. конф. «Демографическая ситуация в Новокузнецке, России: причины, динамика, прогноз». – Новокузнецк, 2012. – С. 8–11.

7. Захаренков В.В., Виблая И.В. Спектр влияния социальных условий на состояние здоровья населения г. Новокузнецка в 2006–2009 гг. – Кемерово: Примула, 2010. – 112 с.

8. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. Здоровье трудоспособного населения и сохранение трудового потенциала Сибирского федерального округа // Медицина труда и промышленная экология. – 2013. – Вып. 1. – С. 6–10.

9. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. Научный обзор результатов исследований ФГБУ «НИИ КПППЗ» СО РАМН по влиянию внешнесредовых и генетических факторов на развитие профессиональных заболеваний // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – Иркутск, 2012. – № 5 (87), Ч. 2. – С. 141–145.

10. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. Основные направления программных мероприятий по сохранению здоровья и трудового потенциала населения Сибирского федерального округа // Матер. X Всерос. конгр. «Профессия и здоровье» (Москва, 6–8 декабря 2011 г.). – М., 2011. – С. 182–184.

11. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. Проблемы общественного здоровья в Сибирском федеральном округе и пути их решения // Вестник Российской академии естественных наук. – 2011. – Вып. 13. – С. 39–40.

12. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М., Бурдейн А.В. и др. Целевая установка программных мероприятий по сохранению здоровья и трудового потенциала населения Сибирского федерального округа // Инновационные технологии в медицине труда: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 29–30 сентября 2011 г.). – Новосибирск, 2011. – С. 93–95.

13. Захаренков В.В., Колядо В.Б., Бурдейн А.В., Олещенко А.М. и др. Здоровье и сохранение трудового потенциала населения крупного промышленного региона: монография. – Новокузнецк, 2011. – 235 с.

14. Здоровье населения региона и приоритеты здравоохранения / под ред. акад. РАМН, проф. О.П. Щепина, чл.-корр. РАМН, проф. В.А. Медика. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 384 с.

15. Основные показатели здоровья населения и здравоохранения Сибирского федерального округа в 2011 году. Сборник статистических и аналитических материалов / Под общ. ред. О.В.Стрельченко. – Новосибирск: ООО «Альфа Ресурс», 2012. – Вып. 11. – 444 с.

Сведения об авторах

Захаренков Василий Васильевич – доктор медицинских наук, профессор, директор ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 79-69-79, факс: 8 (3843) 79-66-69; e-mail: zacharenkov@nvkz.kuzbass.net)

Виблая Ирина Викторовна – доктор медицинских наук, руководитель лаборатории информатизации здравоохранения ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 79-69-79, факс: 8 (3843) 79-66-69; e-mail: zacharenkov@nvkz.kuzbass.net)

Святова Светлана Васильевна – аспирант ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН (654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 23; тел.: 8 (3843) 79-69-79; e-mail: zacharenkov@nvkz.kuzbass.net)

Я.А. Лещенко, А.В. Боева

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ, ОБРАЗ ЖИЗНИ И ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА НАСЕЛЕНИЯ ПОДРОСТКОВО-ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА В СИБИРИ (НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ)

ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Иркутск)

В статье представлены результаты многолетних исследований по изучению особенностей формирования основных показателей, характеризующих потери демографического потенциала в подростковых и молодежных контингентах Иркутской области в 1990–2000-х гг. Показатель общей заболеваемости подросткового населения увеличился в течение исследуемого периода в 2,8 раза: в наибольшей степени выросли показатели распространенности болезней эндокринной системы, патологии мочеполовой системы, органов пищеварения, инфекционных и паразитарных болезней. В контингенте девушек 15–17 лет показатель распространенности воспалительных болезней женских тазовых органов вырос более чем в 20 раз; частота расстройств менструального цикла увеличилась в 9,1 раза. При исследовании образа жизни молодежи выявлен ряд факторов, оказывающих негативное влияние на состояние их здоровья (раннее начало половой жизни, курение и употребление алкоголя). Установлены структурно-количественные особенности инвалидности детей и подростков: показатель общей инвалидности увеличился в возрастной группе 10–14 лет среди мальчиков в 1,8 раза, среди девочек – в 1,9 раза; возрастной группе 15–17 лет среди мальчиков – в 1,4 раза, среди девочек – в 1,3 раза; показатели общей инвалидности мальчиков были выше, чем у девочек; основной патологией, обуславливающей инвалидизацию, являются психические расстройства и расстройства поведения, болезни нервной системы и врожденные аномалии. Показатель общей смертности среди юношей и девушек выше среднероссийского уровня. Основная доля безвозвратных потерь подросткового населения обусловлена внешними причинами смерти: в 2010 г. в 78,6 % и 62,2 % случаев соответственно смертность юношей и девушек была обусловлена такими причинами как самоубийства и убийства. Анализ ценностно-мотивационных аспектов репродуктивного поведения студенческой молодежи показал, что большинство студентов ориентированы на создание в будущем малодетной семьи. Установлено, что среди прочих факторов, влияющих на формирование медико-демографических потерь, действием высокой интенсивности обладают негативные факторы социокультурной среды. Эти факторы характеризуются таким состоянием общества, как anomia, которая и обуславливает десоциализацию подростков и молодежи с последующим формированием девиантного поведения и здоровьеразрушительного образа жизни.

Ключевые слова: подростки, молодежь, здоровье, образ жизни

HEALTH STATE, LIFESTYLE AND TRENDS OF FORMING THE MEDICAL-DEMOGRAPHIC POPULATION POTENTIAL OF TEENAGER AND YOUTH AGE IN SIBERIA (ON EXAMPLE OF IRKUTSK REGION)

Ya.A. Leshchenko, A.V. Boyeva

Eastern-Siberian Scientific Center of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk

The results of long standing investigations on studying the features of forming the main indices characterizing the losses of the demographic potential in the contingents of teenagers and young people of Irkutsk Region during 1990–2000th are presented in this paper. The index of general morbidity among the teenagers was found to increase 2,8 times for the period of this study: the prevalence indices of the endocrine system, the pathology of the urogenital system, the digestion organs as well as the parasitic and infectious diseases were found to increase in the highest degree. Among the girls of 15–17 years old the prevalence index of the inflammatory diseases of the female pelvic organs increased more than 20 times; the disorder frequency of the menstrual cycle – 9,1. In studying the lifestyle in the young people a number of the factors which may exert the negative influence on their health state (the early beginning of sexual life, smoking and alcohol consumption) has been revealed. The structural-quantitative invalidity features among the children and teenagers were revealed: the index of common invalidity increased 1,8 times among the boys and 1,9 times among the girls in the age groups of 10–14 years old; 1,4 times among the boys and 1,3 times among the girls in the age group of 15–17 years old; the indices of common invalidity were found to be higher in the boys than in the girls; the main pathology which may stipulate the invalidization may be associated with the psychical disorders and the behavior disorders, the diseases of the nervous system and the inborn anomalies. The rate of common mortality was found to be higher than the average Russian level among the youths and girls. The main proportion of the irrevocable losses of the teenagers is stipulated by the external causes of death: the mortality rate among the youths and girls was stipulated by such causes as suicides and murders in 78,6 % and 62,2 % of cases in 2010. The analysis of the value – motivation aspects of reproductive behavior among the students has shown that the largest proportion of the students were oriented to forming the families with few children in the future. These factors are characterized by the society states such as anomia which may stipulate the desocialization of the teenagers and young people which may on later form the deviant behavior and the health-destroying lifestyle.

Key words: teenagers, young people, health state, lifestyle

Большие масштабы «естественной» убыли населения России, наблюдаемые в последнее десятилетие XX века и обусловленные как устойчивыми изменени-

ями в массовом репродуктивном поведении населения, так и необычайно высоким уровнем смертности, привели к формированию неблагополучной демо-

графической ситуации. Наблюдаемый с 2005 г. рост показателей рождаемости является недостаточным даже для простого замещения поколений. В ближней перспективе формирование уровня естественного воспроизводства населения страны будет зависеть, главным образом, от состояния здоровья, образа жизни и отношения к брачно-семейным ценностям современных подростков и молодежи юношеского возраста. Вызывает тревогу то обстоятельство, что среди всех возрастных групп населения тенденции в изменении состояния здоровья и образа жизни подростков, юношей и девушек в последние десятилетия оказались самыми неблагоприятными [16]. Негативное влияние на состояние здоровья и репродуктивный потенциал подростков и молодежи оказывает, прежде всего, рискованное поведение в быту (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и рискованное сексуальное поведение (раннее начало сексуальной жизни, частая смена половых партнеров и т.п.) [1, 20, 21].

В течение ряда лет лабораторией системных исследований общественного здоровья и другими подразделениями ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН проводились исследования, позволяющие на основании анализа показателей смертности, здоровья, ценностно-мотивационных ориентаций охарактеризовать состояние медико-демографического, в т.ч. репродуктивного потенциала подросткового и молодежного контингентов Иркутской области [3, 4, 5, 6, 9, 12, 13, 15, 16, 17, 18].

В настоящее время уровень смертности российской молодежи существенно выше, чем в странах Западной и Восточной Европы (в 4–8 раз), тогда как в конце советского периода различия были вдвое меньше. Это связано с тем, что с начала 1990-х гг. в России смертность подростков и молодежи в возрас-

те 15–19 лет возрастала быстрыми темпами и за три года увеличилась более чем на 35 % [11]. Показатели смертности подростков и молодежи Иркутской области резко выросли в первой половине 1990-х гг., причем среди юношей эта закономерность проявилась и стала заметна уже с 1991–1992 гг. Среди девушек как абсолютный, так и относительный прирост показателя смертности был несколько меньшим и заметно проявился, начиная с 1993 г. В отдельные годы показатели общей смертности юношей достигали особенно высоких (пиковых) значений. Например, они превышали средний уровень 80-х гг.: в 1993–1995 гг. – на 84,4–92,8 %, в 2000–2001 гг. – на 85,7–73,9 %.

Характеристики смертности подростков и молодежи Иркутской области более неблагоприятны, чем в среднем по России. Так, показатель общей смертности среди юношей Иркутской области только в 1985 г. был на 6,7 % ниже среднероссийского уровня, в остальные годы наблюдения имело место обратное соотношение, причем превышение среднероссийского показателя неуклонно нарастало со временем: в 1995 и 1997 гг. – 45,8–47,4 %, в 2001 и 2003 гг. – 55,0–64,7 %, в 2004–2011 гг. – 61,5–81,3 %. Показатель смертности девушек во все годы наблюдения превышал среднероссийский уровень на 16,7–62,5 % (табл. 1).

Большое значение в проблеме смертности подростков и молодежи придается вопросам преждевременности и предотвратимости. Основная доля безвозвратных потерь среди подросткового населения обусловлена «неестественными причинами смерти», не являющимися собственно заболеваниями в медицинском смысле, а представляющими собой воздействия физических (механических) или химических факторов (класс травм и отравлений). В 2010 г. смертность юношей и девушек Иркутской области

Сравнительные характеристики смертности подростков и молодежи 15–19 лет (число умерших на 1000 человек данного пола и возрастной группы)

Таблица 1

Годы	Юноши		Девушки		Оба пола	
	Россия	Иркутская область	Россия	Иркутская область	Россия	Иркутская область
1985	1,5	1,4	0,6	0,8	1,0	1,1
1995	2,4	3,5	0,9	1,1	1,6	2,3
1997	1,9	2,8	0,8	1,0	1,3	1,9
2000	2,1	3,3	0,8	1,3	1,5	2,3
2001	2,0	3,1	0,8	1,3	1,4	2,2
2003	1,7	2,8	0,7	1,1	1,2	2,0
2004	1,7	2,9	0,7	0,9	1,2	1,9
2005	1,6	2,9	0,7	1,1	1,2	2,0
2006	1,6	2,7	0,6	1,0	1,1	1,8
2007	1,5	2,5	0,7	0,9	1,1	1,7
2008	1,5	2,7	0,6	0,9	1,1	1,8
2009	1,3	2,1	0,6	0,7	1,0	1,4
2010	1,2	1,8	0,5	0,7	0,9	1,3
2011	1,2	2,1	0,5	0,8	0,8	1,4

была обусловлена внешними причинами в 78,6 % и 62,2 % случаев соответственно. Среди юношей 46,5 % всех случаев смерти от неестественных причин составляли самоубийства, 33,9 % – несчастные случаи, 12,6 % – убийства. Среди девушек в структуре смертности от неестественных причин доля несчастных случаев составляла 47,4 %, самоубийств – 33,3 %, убийств – 26,3 %.

Обращает на себя внимание высокая смертность юношей и девушек от самоубийств и убийств. В течение почти всего периода наблюдения показатели самоубийств среди юношей 15–19 лет превышали критический уровень 20 ‰ (по критериям ВОЗ) в 2,7–4,2 раза. В отдельные годы (1992–1993 гг. – юноши; 2001 и 2004 гг. – девушки) показатель частоты убийств был выше показателя частоты самоубийств (в европейских странах уровни убийств, как правило, в 5–10 раз ниже уровня завершённых суицидов). Следовательно, самоубийства и смертность подростков и молодежи от насильственных причин наносят огромный ущерб репродуктивному и экономическому потенциалу страны.

Важной популяционной характеристикой, определяющей состояние медико-демографического потенциала, является инвалидность. В первой половине 2000-х гг. в нашей стране при прохождении ВТЭК 16-летними подростками впервые было зарегистрировано около 50000 детей-инвалидов, приблизительно такое же число детей-инвалидов имелось в каждой из младших возрастных групп, начиная с периода новорожденности [2].

В результате эпидемиологического анализа инвалидности подросткового населения Иркутской области установлено, что в возрастной группе 10–14 лет за период с 1996 по 2011 гг. показатель общей инвалидности увеличился среди мальчиков в 1,8 раза (с 197,9 до 369,0 ‰), среди девочек – в 1,9 раза (с 136,5 до 255,4 ‰). В возрастной группе 15–17 лет за период с 2001 по 2011 гг. показатель общей инвалидности увеличился среди мальчиков в 1,4 раза (с 282,3 до 382,6 ‰), среди девочек – в 1,3 раза (с 206,0 до 279,5 ‰). Показатели общей инвалидности мальчиков были выше, чем у девочек: в группе 10–14

лет – в среднем в 1,5 раза, в группе 15–17 лет – в 1,4 раза.

Основной инвалидизирующей патологией в 2011 г. в возрастных группах 10–14 и 15–17 лет были психические расстройства и расстройства поведения (133,8 и 153,8 ‰ соответственно), болезни нервной системы (53,5 и 47,4 ‰ соответственно) и врожденные аномалии (41,6 и 39,1 ‰ соответственно).

В последние десятилетия возникли негативные тенденции в изменении показателей общей заболеваемости подростков (по данным обращаемости за медицинской помощью). Так, в период с 1991 по 2011 гг. в Иркутской области общий показатель распространенности заболеваний (болезненности) увеличился в 2,8 раза (с 774,3 до 2159,4 ‰). В частности, увеличились показатели распространенности: болезней эндокринной системы – в 5,8–7,9 раза; инфекционных и паразитарных болезней – в 2,4–2,6 раза; патологии мочеполовой системы – в 4,4–5,1 раза; болезней органов пищеварения – в 1,9–2,8 раза (рис. 1).

Углубленные исследования состояния здоровья студенческой молодежи показали, что «высокий уровень» физического здоровья имеют 1,5 % обследованных, уровень физического здоровья «выше среднего» – 6,4 %, «средний уровень» – 17,4 %. «Низкий» и «ниже среднего» уровни физического здоровья имеют большинство обследованных (59,5 и 15,5 % соответственно).

Не являются позитивными и субъективные оценки молодыми людьми своего здоровья. Так, считают очень хорошим свое здоровье (5 баллов по пятибалльной шкале) 6,7 %, хорошим (4 балла) – 51,1 % обследованных. Почти 40 % студентов оценивают свое здоровье как удовлетворительное, плохое или очень плохое (рис. 2).

В течение последнего десятилетия среди российских подростков наблюдался выраженный рост распространённости социально обусловленных и социально-зависимых заболеваний и состояний [8].

Настоящим бедствием стали алкоголизация и наркотизация подростков. С начала 1990-х гг. в Иркутской области многократно увеличилась распространенность наркомании среди подростков.

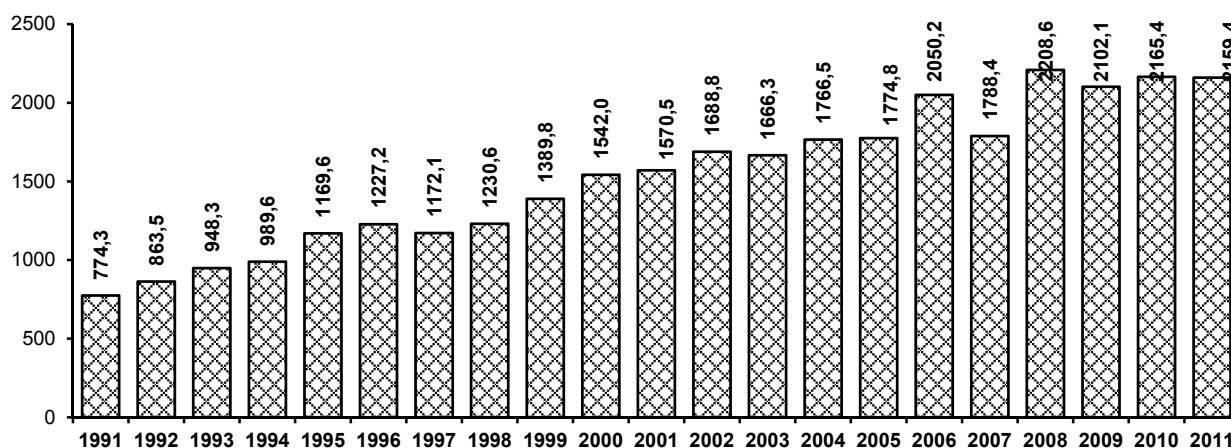


Рис. 1. Динамика показателя общей заболеваемости (болезненности) подростков 15–17 лет в Иркутской области (на 1000 лиц соответствующего контингента).

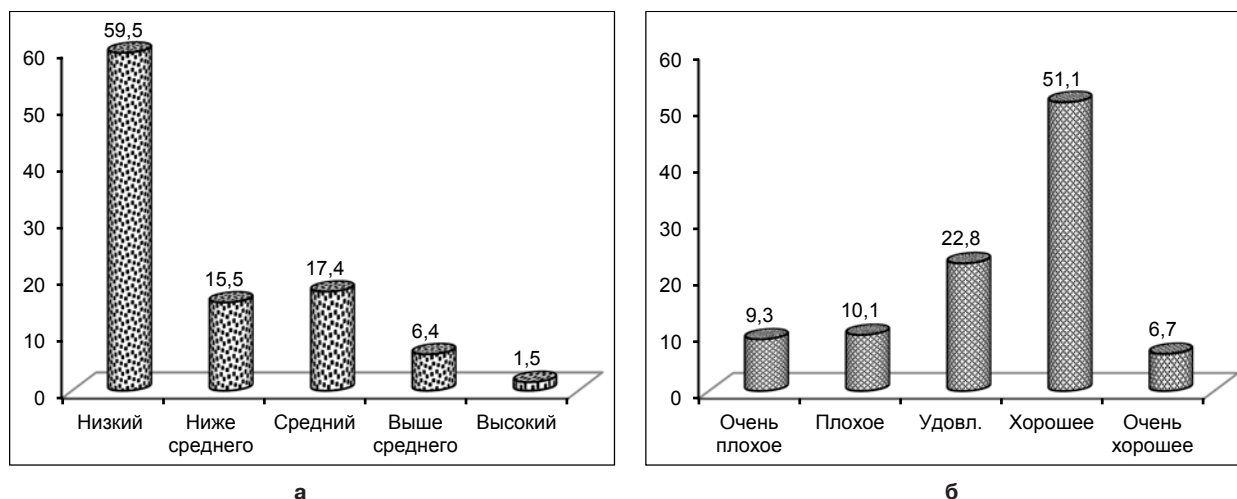


Рис. 2. Уровень физического здоровья по Г.А. Апанасенко (а) и согласно самооценке состояния здоровья (б).

В 2011 г. число подростков (15–17 лет), больных наркоманией и стоящих на диспансерном учете, составляло $75,7^{0}/_{0000}$, тогда как в 1990 г. даже общий показатель распространенности наркозависимых лиц был в 7,6 раза ниже ($9,9^{0}/_{0000}$) [15]. Повсеместно происходит неуклонное «омоложение» контингента лиц, страдающих наркоманией, снижение среднего возраста начала приобщения к токсическим и наркотическим веществам. По мнению экспертов, реальная численность наркозависимых лиц превышает официальные данные в 7–10 раз [20].

Наличие вредных привычек у подростков и молодежи является одним из показателей, характеризующих здоровьеразрушающее поведение и степень сформированности сознательной ориентации на здоровый образ жизни. В ходе выявления распространения вредных привычек среди молодежи было установлено следующее. Среди студентов не употребляют (или употребляют крайне редко) алкогольные напитки только 19,2 % опрошенных. Из числа студентов, употребляющих алкогольные напитки, большинство (75,6 %) были в состоянии сильного алкогольного опьянения более двух раз. В основном мотивами употребления алкоголя (у 82,2 % студентов, употребляющих спиртные напитки) служили различные знаменательные события и/или праздники. Большинство студенческой молодежи (91,6 %) при выборе спиртных напитков предпочитают отдавать вину, слабоалкогольным газированным напиткам и пиву. Употребление алкоголя способствует формированию и другой вредной привычки – табакокурения: на момент опроса курили 20,6 % студентов. Дебют употребления спиртных напитков приходился на возраст $15,7 \pm 2,5$ лет, курения – $15,5 \pm 4,2$ лет.

У 13,7 % студентов в окружении встречаются лица, пробовавшие или употребляющие наркотические вещества, 1,6 % студентов указали, что употребляют сами в настоящее время, 9,1 % – пробовали употреблять ранее. Мотивом употребления наркотических веществ в большинстве случаев служило любопытство (у 68,8 % студентов).

Подростки и молодежь с девиантным поведением, употребляющие алкоголь и наркотики, имеют отклонения в сексуальном поведении и составляют большую долю среди лиц с инфекционными заболеваниями, передаваемыми половым путем, в частности такой социально обусловленной патологии как сифилис. Уровень заболеваемости сифилисом этого контингента в Иркутской области в 1995–1997 гг. был чрезвычайно высоким (статистические материалы о распространенности сифилиса среди подростков 15–17 лет стали формировать лишь с 1995 г.) и составлял $422,3\text{--}610,8^{0}/_{0000}$. В последующие годы показатель распространенности этой патологии постепенно уменьшался, снизившись к 2011 г. до уровня $85,0^{0}/_{0000}$. Но и такое положение никак нельзя признать даже относительно благополучным, учитывая, что в 1980-е гг. и начале 1990-х гг. показатель распространенности сифилиса среди подростков был нулевым или близким к этому уровню, а случаи его выявления расценивались как казуистические.

Наиболее яркими, манифестными проявлениями идущего в высоком темпе социально обусловленного ухудшения репродуктивного здоровья девушек-подростков в настоящее время являются воспалительные заболевания половых органов с хроническим и рецидивирующим течением. В период с 1991 по 2011 гг. в контингенте девушек 15–17 лет показатель распространенности воспалительных болезней женских тазовых органов вырос более чем в 20 раз – с 1,1 до 25,6 ‰; частота расстройств менструального цикла увеличилась в 9,1 раза – с 4,3 до 39,3 ‰.

На рост заболеваемости репродуктивной сферы оказывает влияние сексуальное поведение молодежи. Средний возраст начала сексуальной жизни среди молодежи Иркутской области – $17,1 \pm 3,4$ лет. Считают, что сексуальную жизнь недопустимо начинать до вступления в брак, менее 10 % опрошенных, а положительно относятся к проживанию в незарегистрированных брачных союзах около 70 %. Это указывает на утрату семейных ценностей, разрушение существовавших нравственно-этических норм и традиций, влияет на снижение ценности

материнства и отцовства и на ухудшение положения института семьи.

О сокращении демографического потенциала также свидетельствуют репродуктивные ориентации молодежи: по данным социологического опроса, на создание в будущем малодетной семьи (один-два ребенка) ориентировано 74,8 % молодежи, трехдетной – 14,0 %, четырехдетной – 2,8 %, затруднились ответить – 7,5 %, не хотят иметь детей – 0,9 %; для удовлетворения своей потребности в детях девушки будут ориентироваться на величину среднего ожидаемого числа детей 2,27, а юноши – на величину 2,0.

В заключение охарактеризуем иерархию факторов, детерминирующих состояние здоровья подростков и молодежи на современном этапе. Наряду с факторами наследственности на формирование здоровья данных контингентов большое влияние оказывают факторы среды обитания и условий жизнедеятельности: антропогенные, учебно-образовательные, семейно-бытовые, факторы идеологии и культуры или факторы социокультурной среды. Причем, на разных этапах развития общества иерархия факторов (по силе их действия на организм) может существенно изменяться, и, соответственно, могут изменяться риски нарушения здоровья, создаваемые факторами разной природы.

В результате многолетних исследований нами выявлена современная иерархия факторов риска нарушений здоровья подростков и молодежи.

Факторы антропогенного риска (загрязнение природных объектов городской среды – воздуха, воды, почвы) в последние два десятилетия оказывают на здоровье подростков и молодежи действие малой или умеренной интенсивности. В результате такого воздействия возникает напряжение адаптационных механизмов, развиваются неспецифические функциональные расстройства, происходит формирование морфофункциональных нарушений донозологического характера со стороны систем: дыхания, кровообращения, иммунной, нервной, эндокринной [19].

Факторы учебно-образовательного риска (нерациональный режим обучения, интенсификация учебного процесса, низкая физическая активность и др.) также оказывают на здоровье подростков и молодежи действие малой или умеренной интенсивности. Эти факторы обуславливают возникновение отклонений в состоянии физического здоровья и функционировании сердечно-сосудистой системы [1, 8, 10].

Факторы семейно-бытового риска мы подразделили на две группы: социально-экономического и психосоциального неблагополучия семьи. Первая группа факторов (низкий уровень доходов, несбалансированное питание, неудовлетворительные жилищные условия) оказывают на здоровье действие умеренной или высокой интенсивности. В случае воздействия факторов высокой интенсивности формируются соматические и социально обусловленные заболевания. Группа факторов психосоциального неблагополучия оказывают действие умеренной интенсивности в семьях медико-социального риска (семьи с неблагоприятным психологическим микроклиматом, напряженными внутрисемейными отношениями, неполные, многодетные) [6, 14, 16, 17, 18].

Факторы социокультурной среды, а говоря более точно, негативные изменения, произошедшие в 1990–2000-е гг. в социокультурной среде, сыграли ключевую роль в формировании нарушений здоровья подростков и молодежи. В современных условиях на уровне всей социальной системы общественные структуры не предлагают подростковому и молодежному контингентам четко очерченных путей и способов социализации. Сами институты социализации переживают т.н. состояние аномии (состояние общества, характеризующее дезорганизацией социальных норм и институтов, неопределенностью и нестабильностью условий человеческого действия, а также расхождением между провозглашаемыми обществом целями и доступностью для массы людей законных способов их достижения). Аномия способствует десоциализации личности, потере жизненных ориентиров. Следующая за этим социально-психологическая напряженность влечет возрастание иррациональных форм поведения, таких, как негативные аффективные психоэмоциональные проявления (враждебность, агрессивность), нарушения «психологического здоровья» и формирование асоциальных типов личности [7]. Десоциализация выражается также в различных формах девиантного, саморазрушительного поведения (курение, алкоголизм, наркомания, ранние и/или беспорядочные половые связи). Сегодня в группе риска развития социальных девиаций оказались в наибольшей степени лица подросткового и юношеского возраста, что, в конечном счете, привело к возрастанию заболеваемости и смертности этих контингентов [3, 14, 16].

Таким образом, проведенные исследования позволили охарактеризовать основные виды потерь медико-демографического потенциала в подростковых и молодежных контингентах Иркутской области и определить основные детерминанты этих потерь в 1990–2000-е гг. Весьма неблагоприятными являются сформировавшиеся показатели состояния здоровья подростков и молодежи: высокие уровни распространенности заболеваний, особенно социально обусловленных болезней, инвалидности, смертности. Важнейшие детерминанты медико-демографических потерь на современном этапе – факторы семейно-бытового риска (социально-экономическое и психосоциальное неблагополучие), негативные факторы социокультурной среды (аномия, десоциализация, возрастание риска социальных девиаций). Происходящие в контингентах подростков и молодежи вышеуказанные явления и процессы самым негативным образом сказываются на формировании трудового, оборонного и репродуктивного потенциалов российского общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Состояние здоровья современных детей и подростков и роль медико-социальных факторов в его формировании // Вест. Российской АМН. – 2009. – № 5. – С. 6–11.
2. Барашнев Ю.И., Розанов А.В., Волобуев А.И., Панов В.О. Инвалидность с детства: недифференцированная патология нервной системы и роль аномалий

развития мозга // Рос. вестник перинатол. и педиатрии. – 2005. – № 3. – С. 43–50.

3. Боева А.В. Состояние здоровья студентов по данным субъективной и объективной оценок // Вопросы сохранения и развития здоровья населения Севера и Сибири: Матер. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2012. – Вып. 11. – С. 41–44.

4. Боева А.В., Лещенко Я.А. Характеристика брачно-семейных и репродуктивных ориентаций населения // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2011. – № 3. – С. 70–75.

5. Боева А.В., Лещенко Я.А. Характеристика физического развития и функциональных возможностей организма студентов // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – Т. 88, № 5. – С. 97–100.

6. Боева А.В., Лисовцов А.А. Состояние здоровья детского и подросткового населения промышленного города Восточной Сибири // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 2. – С. 75–79.

7. Братусь Б.С. Русская, советская, российская психология. – М.: Флинта, 2000. – 587 с.

8. Гвоздева Г.П., Коротких М.В., Харченко И.И. Социальное окружение школьников и опасность приобщения к наркотикам // Регион: экономика и социология. – 2004. – № 2. – С. 79–94.

9. Голубев В.Ю., Лещенко Я.А., Долгих В.В., Лещенко О.Я. и др. Состояние здоровья школьников-подростков, обучающихся в общеобразовательном учреждении нового вида // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2005. – № 2. – С. 128–135.

10. Гущенко А.В., Лещенко Я.А., Прусакова М.В. Гигиеническая характеристика учебной нагрузки и соматическое здоровье учащихся старшего школьного возраста // Экология человека. – 2010. – № 3. – С. 40–43.

11. Иванова А.Е. Проблемы смертности российской молодежи // Здравоохранение Рос. Федерации. – 2011. – № 2. – С. 3–6.

12. Катульская О.Ю., Боева А.В. Характеристика здоровья детей, подростков и студентов, проживающих в промышленном центре Иркутской области, на донозологическом уровне // Известия Самарского

научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13, № 1 (7). – С. 1596–1599.

13. Кулешова М.В., Боева А.В., Лещенко Я.А. Взгляды на брачно-семейные отношения и репродуктивные ориентации молодежи г. Иркутска // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 5 (2). – С. 550–552.

14. Лещенко Я.А. Здоровье современных подростков и факторы, его определяющие // Ученые записки ЗабГГПУ. – 2012. – № 5. – С. 72–76.

15. Лещенко Я.А. Кризис в общественном здоровье и социально-демографическом развитии: главные проявления, причины, условия преодоления; изд. 2-е, переработ. и доп. – Иркутск: РИО ГУ НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН, 2006. – 263 с.

16. Лещенко Я.А. Социально-экономические проблемы формирования потенциала воспроизводства населения и медико-демографического развития Сибири (на примере Иркутской области) // Бюл. СО РАМН. – 2008. – № 1. – С. 35–42.

17. Лещенко Я.А., Боева А.В., Лещенко О.Я., Гущенко А.В. Образ жизни, брачно-семейные и репродуктивные установки подростков // Репродуктивное здоровье детей и подростков. – 2009. – № 4. – С. 85–95.

18. Лещенко Я.А., Гущенко А.В. Роль факторов социальной среды в формировании нарушений здоровья подростков // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2011. – № 6. – С. 192–197.

19. Маторова Н.И. Оценка изменений здоровья детей в условиях воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 3. – С. 19–23.

20. Римашевская Н.М., Бреева Е.Б., Шабунцова А.А., Барсукова Р.Т. Мониторинг подрастающего поколения: тенденции и особенности развития // Народонаселение. – 2007. – № 1 (35). – С. 4–12.

21. Скворцова Е.С., Никифорова Н.З., Зубкова Н.З. Сексуальное поведение подростков, учащихся училищ начального профессионального образования России // Здравоохран. РФ. – 2010. – № 2. – С. 29–32.

Сведения об авторах

Лещенко Ярослав Александрович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией системных исследований общественного здоровья ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН – НИИ медицины труда и экологии человека (665827, г. Ангарск, 12а мкр., д. 3; тел.: 8 (3955) 55-75-67; e-mail: lsioz@mail.ru)

Боева Алла Васильевна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории системных исследований общественного здоровья ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН – НИИ медицины труда и экологии человека (e-mail: a_boyeva@mail.ru)

А.А. Лисовцов

СМЕРТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПОДРОСТКОВО-ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА
ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА*

ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Иркутск)

В работе представлены результаты ретроспективного (за 21-летний период) анализа смертности населения подростково-юношеского возраста (10–19 лет), проживающего в г. Ангарске. С помощью эпидемиологических методов оценена интенсивность, структура, динамика смертности, проведено сравнение с региональными, среднероссийскими и европейскими показателями. В результате установлено, что показатели смертности мальчиков и юношей в 4 раза превышали показатели девочек и девушек. В динамических изменениях показателей смертности юношей 15–19 лет отмечалось два выраженных подъема: 1992–1997 гг. и 2000–2003 гг., при этом ее уровень был меньше, чем в среднем по региону, но превышал среднероссийский уровень. Разница между значениями показателя в Иркутской области и г. Ангарске значительно уменьшалась в периоды подъема смертности, а превышение над среднероссийскими значениями в эти годы достигало 55 %. Структурный анализ осредненных многолетних данных показал, что в структуре смертности населения г. Ангарска в возрасте 10–19 лет 51–74 % составляют внешние причины и еще 11–19 % – симптомы, не классифицированные в других рубриках, которые, по мнению ряда исследователей, являются скрытыми внешними причинами. При этом смертность юношей 15–19 лет отличается большей выраженностью внешних причин в общей смертности, чем смертность девушек. В иерархии внешних причин смерти первое место занимают несчастные случаи без учета транспортных несчастных случаев – от 35 до 46 % всех внешних причин. Неприемлемо большой сегмент смертности населения подростково-юношеского возраста обуславливают насильственные причины и завершённые суициды. Доля последних в структуре ведущего класса внешних причин смертности составляет от 18 до 30 % и от 18 до 20 % соответственно. Уровни убийств и самоубийств в целом в Иркутской области в десятки раз превышают аналогичные показатели в благополучных странах Европы. Соотношение показателей самоубийств и убийств достигает 1,1 : 1,0, в то время как в странах Западной и Восточной Европы уровень смертности от насильственных причин в 5–10 раз ниже уровня самоубийств.

Ключевые слова: смертность подростков, юношей, девушек, внешние причины смерти

THE MORTALITY OF POPULATION OF ADOLESCENT AGE OF THE INDUSTRIAL CITY

A.A. Lisovtsov

Eastern-Siberian Scientific Center of Human Ecology SB RAMS, Irkutsk

The paper presents the results of retrospective (21-year period) analysis of the mortality of the population of adolescent age (10–19 years) living in Angarsk. Using epidemiological methods the intensity, structure and dynamics of mortality have been estimated and compared with regional, national averages and European indices. As a result, it was found that the mortality rates of boys and young men are 4 times more than the ones of girls. In the dynamic changes in mortality of young men of 15–19 years two marked rises have been seen: in 1992–1997 and in 2000–2003, and its level was lower than the regional average, but higher than Russian mid-level. The difference between the values of the indicator in the Irkutsk region and Angarsk significantly reduced mortality in periods of growth, and the excess above the national averages values in these years has reached 55 %. Structural analysis of the averaged long-term data showed that in the structure of mortality in the city of Angarsk of 10–19 years, 51–74 % are external causes, and even 11–19 % are the symptoms not classified in other headings, which, according to some researchers, are hidden by external causes. The death rate of young men of 15–19 years of different pain-necks severity of the external causes of mortality in general than the one among girls. In the hierarchy of external causes of death the first place is occupied by accidents, excluding traffic accidents – 35 to 46 % of all external causes. Unacceptably large segment of the population mortality of adolescent age are responsible for violent causes and completed suicides. The share of the latter in the structure of the leading class of the external causes of mortality ranges from 18 to 30 % and from 18 to 20 % respectively. Levels of homicide and suicide in general in the Irkutsk region are ten times higher than the ones in wealthy European countries. Ratio of self-murders and killings reaches 1,1 : 1,0 at the time, both in Western and Eastern Europe, mortality from violent causes is 5–10 times lower than the rate of suicide.

Key words: mortality of adolescent, young men and women external causes of death

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 11-06-00540а)

В настоящее время в стране сложилась такая ситуация, когда в верхней части диапазона трудоспособного возраста находятся более многочисленные когорты населения, чем детские контингенты, приближающиеся к нижней границе трудоспособного возраста (рис. 1). Их, даже без учета предполагаемой смертности в будущем, недостаточно для восполнения уходящего трудового потенциала. Актуальность

сохранения этих малочисленных когорт, рожденных в 90-х годах, очевидна.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования – население г. Ангарска в возрасте 10–14 и 15–19 лет. Использованы стандартные эпидемиологические методы: оценка смертности, ее динамики и структуры в целом, от отдельных классов и групп причин с разбивкой по полу. Проведен сравнительный анализ наблюдаемых показателей с региональными показателями (Иркутская область)

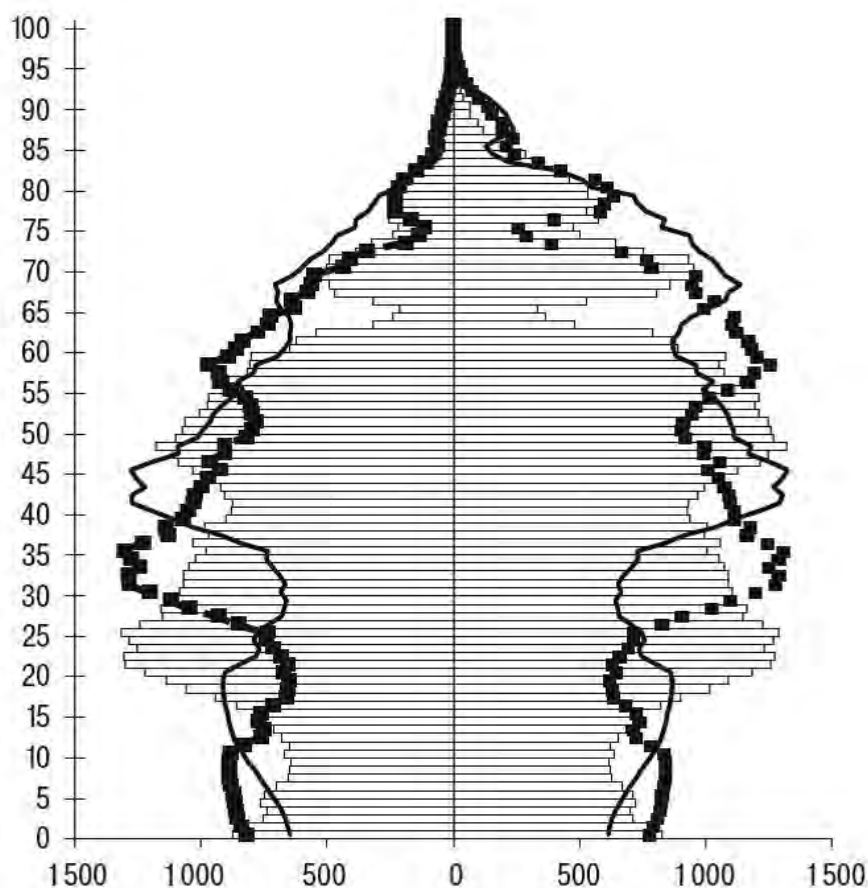


Рис. 1. Возрастно-половая пирамида населения России на начало 2009 г. (столбцы), согласно среднему варианту прогноза Росстата на начало 2019 г. (пунктир) и 2029 г. (сплошная линия), тыс. человек [2].

и России в целом. Период наблюдения составил 21 год (1990–2010). В этот период численность населения в возрасте 10–14 лет в среднем равнялась 15645 человек, в возрасте 15–19 лет – 19108 человек. Для исследования использовались данные из баз смертности населения г. Ангарска и Иркутской области лаборатории системных исследований общественного здоровья ФГБУ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН, а также данные международных баз данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

За период 1990–2010 гг. в г. Ангарске умерло 156 детей в возрасте 10–14 лет, и более чем в 4 раза больше подростков 15–19 лет – 655. В среднем каждый год умирало по 7 детей и 31 подростку, при этом мальчики умирали в 3 раза чаще, чем девочки (исключая годы, в которых не зарегистрировано смертей девочек – 1990, 2004 и 2005 г.), а юноши – в 4 раза чаще, чем девушки.

Поскольку абсолютное число умерших в возрасте 10–14 лет очень мало, динамику смертности этого контингента мы не рассматривали. Динамика смертности юношей 15–19 лет имеет два подъема – в 1992–1997 гг. и в 2000–2003 гг. (рис. 2). В первом случае имел место двукратный рост показателя – со 157,7 ‰ в 1990 г. до 300,7–315,9 ‰ в 1993–1995 гг. В динамике смертности девушек выражен только один период роста – 1996–2001 гг. (с 61,7 ‰ в 1995 г. до 192,3 ‰ в 2000 г.). Начало подъема смертности де-

вушек произошло значительно позже, но сам подъем оказался более продолжительным.

По мнению многих исследователей общественного здоровья, резкие изменения социально-экономических условий жизни и связанные с этим психоэмоциональные последствия приводят к изменению показателей здоровья и, в частности, даже таких базовых демографических показателей, как смертность [1, 5, 6, 10, 13, 14, 15]. Материалы нашего исследования подтверждают данную точку зрения. Поскольку в анализе была рассмотрена возрастная группа, обладающая наибольшей жизнеспособностью, прирост показателей смертности в кризисные периоды в ней не был таким выраженным, как в контингентах среднего и старшего трудоспособного возраста (30–59 лет).

Анализ показателей смертности подростков г. Ангарска от всех причин, в сравнении с соответствующими характеристиками по Иркутской области и России в целом с 1990 по 2010 гг., показал, что уровень общей смертности среди юношей 15–19 лет г. Ангарска был в среднем на 18 % меньше, чем в Иркутской области, но превышал среднероссийский уровень на 28 %. Разница между значениями показателя в Иркутской области и г. Ангарске значительно уменьшалась в периоды подъема смертности, а превышение над среднероссийскими значениями в эти годы достигало 55 %. Это явление сохранялось еще в течение одно-

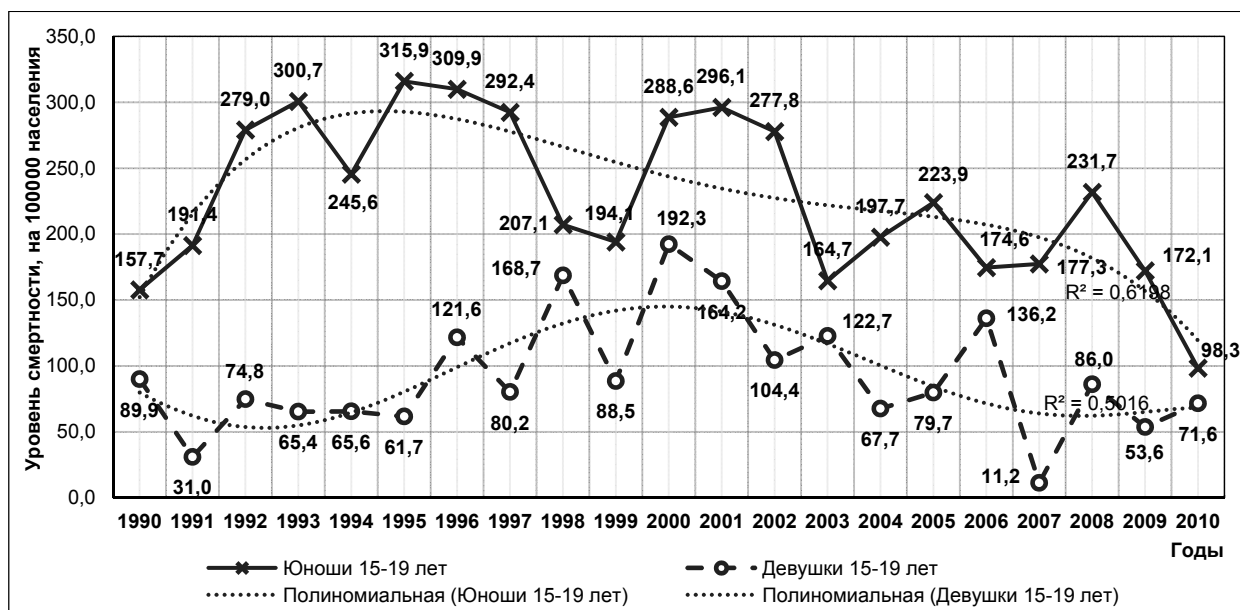


Рис. 2. Динамика показателей смертности населения г. Ангарска в возрасте 15–19 лет от всех причин в 1990–2010 гг. (на 100000 населения данного пола и возраста).

го–двух лет после подъема. Указанные особенности обусловлены тем, что подъёмы уровня смертности в г. Ангарске являлись более значительными и продолжительными. По данным А.Е. Ивановой с соавт. [4], Дальневосточный округ и регионы Восточной Сибири формируют полюс неблагополучия (социально-демографического), который практически полностью определяется внешними причинами смерти, прежде всего, самоубийствами, убийствами и другими формами насилия (повреждения с неопределёнными намерениями).

Смертность населения возрастной группы 10–19 лет имеет свои отличительные особенности. Период, когда отмечается большинство критических наследственных заболеваний и патологий, способных привести к смерти, уже проходит к этому возрасту. Эндогенные причины, формируемые по механизму накопленного действия и обусловленные онтобиологическими процессами старения организма, еще не успевают накопиться и привести к декомпенсированным состояниям и значительно ослабить организм. Поэтому основными факторами смерти этой возрастной группы становятся экзогенные причины. При этом инфекционные и паразитарные заболевания на фоне растущего и легко приспосабливающегося организма, в котором иммунная система уже успела познакомиться с большей частью антигенов окружающей среды, редко приводят к смерти. Таким образом, самой значимой причиной для смертности подростков 10–19 лет становятся такие экзогенные факторы, как внешние причины смерти, не являющиеся собственно заболеваниями в медицинском смысле, а представляющие собой воздействия физических (механических) или химических факторов.

Роль внешних причин в смертности детей, подростков и юношей (девушек) выражена как ни в одной другой возрастной группе населения (рис. 3). Вклад этой причины в зависимости от возраста и пола

составляет 51–74 % в структуре смертности, доля смертей с неустановленной причиной смерти (XVIII класс МКБ-X «Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках») – 11–19 %. Для погибших в возрасте 10–14 лет далее в структуре причин смертности следуют врожденные аномалии развития – 6 % мужской смертности и 10 % женской, новообразования – 5–6 % и др. У погибших в возрасте 15–19 лет иерархии причин смерти несколько иная и имеет гендерные различия. В иерархии причин смерти в когорте юношей после внешних и неустановленных причин смерти следуют новообразования – 4 %, инфекционные и паразитарные болезни – 3 % и болезни органов кровообращения – 3 %. В структуре смертности девушек третьей причиной являются болезни органов кровообращения – 8 %, четвертой – инфекционные и паразитарные болезни – 7 %, новообразования – 5 %, болезни органов дыхания – 5 %. Структура смертности юношей 15–19 лет отличается большей выраженностью внешних причин ($\chi^2 = 13,9$, $df = 1$; $p < 0,001$). После значительной доли внешних причин в смертности детей и подростков обращает на себя внимание выраженная доля смертей по неустановленным причинам. За 10 лет в Ангарске по неустановленной причине смерти погибло 46 человек в возрасте 10–19 лет (27 мужского пола и 19 женского). По исследованиям ряда авторов [3, 4, 8, 11], весь XVIII класс представлен случаями латентной смертности от внешних причин. Кроме того, по данным авторов [4, 7, 9, 11], по указанному классу причин наблюдаются наиболее неблагоприятные, по сравнению с другими причинами, тенденции подростковой смертности в постсоветский период в целом по России. Другими словами, уровень смертности подростков и юношей (девушек) от внешних причин и, в частности, от

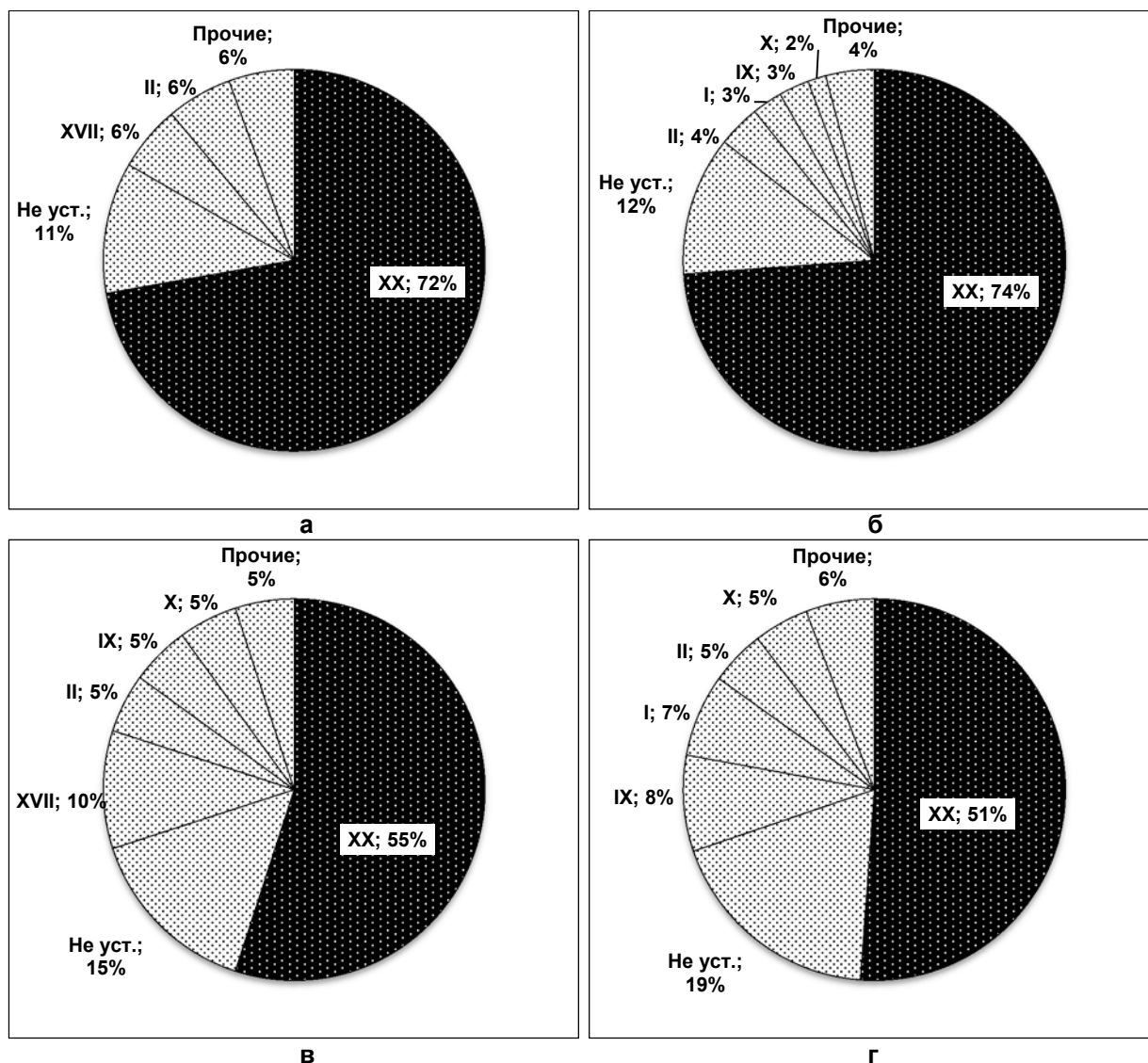


Рис. 3. Структура смертности подростков и молодежи г. Ангарска (осредненные показатели за период с 2001 по 2010 гг.) мужского пола 10–14 лет (а); мужского пола 15–19 лет (б); женского пола 10–14 лет (в); женского пола 15–19 лет (г): I – некоторые инфекционные и паразитарные болезни; II – новообразования; IX – болезни системы кровообращения; X – болезни органов дыхания; XVII – врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения; XX – внешние причины смерти; не уст. – причина смерти не установлена.

убийств, самоубийств в г. Ангарске в реальности еще выше, чем по официальным данным.

Основными эндогенными причинами смертности подростков являлись следующие формы соматических заболеваний: болезни нервной системы, цереброваскулярные болезни и др. болезни органов кровообращения, злокачественные новообразования костей и соединительной ткани, лимфатической и кроветворной ткани и другой локализации. Эта группа причин оказывает меньшее влияние на смертность изучаемой когорты населения, чем экзогенные причины, ввиду физиологических возрастных особенностей. Данный сегмент смертности в той или иной мере обусловлен недостатками системы медицинской помощи. Следовательно, детерминируемая соматическими заболеваниями смертность этих групп населения в определенной мере может быть сокращена за счет улучшения организации и повышения качества медицинской помощи.

Среди экзогенных заболеваний – причин смертности – следует назвать пневмонию (в последние 3 года случаев не регистрируется), туберкулез и вирусный гепатит.

Но все же основная доля безвозвратных потерь среди подросткового населения обусловлена неестественными (внешними) причинами смерти. Поэтому представляет интерес более подробное рассмотрение смертности подростков именно в связи с этими причинами.

Структура класса внешних причин смертности в зависимости от пола и возрастной группы представлена на рисунке 4. Наибольшую долю в структуре смертности мальчиков 10–14 лет занимали несчастные случаи без учета транспортных несчастных случаев – 46 %. Среди девочек этой возрастной группы в структуре смертности от неестественных причин доля несчастных случаев составляла 54 %. Структура смертности

15–19-летних юношей характеризуется неприемлемо большой долей насильственных смертей – 30 % (или 43 случая за последние 10 лет), а также долей завершенных суицидов – 19 % (или 27 случаев). Доля убийств и самоубийств в структуре смертности девушек в возрасте 15–19 лет почти одинакова – соответственно, 23 % и 20 %. Весьма тревожным является то обстоятельство, что определенный процент смертности от неестественных причин в молодежном контингенте был обусловлен случайными отравлениями алкоголем, причем не только среди юношей, но и среди девушек.

Очень высокая смертность юношей и девушек от насильственных причин является крайне неблагоприятной характеристикой. В благополучных странах уровни насильственной смертности в 5–10 раз ниже уровня завершенных суицидов. В г. Ангарске отношение числа убийств юношей к завершенным самоубийствам юношей – 1,6 : 1,0, у девушек это соотношение составляет 1,1 : 1,0. Гендерные различия в структуре

смертности от этих двух причин подростков в возрасте 15–19 лет, возможно, говорят об отличиях в самосохранительном поведении юношей от девушек, часто приводящих к трагическим последствиям.

Во многих европейских странах самоубийства подростков занимают 2–3-е место среди причин смерти в этом возрасте. Россия входит в число государств с наиболее неблагоприятной суицидологической обстановкой [11]. При сравнении уровней самоубийств и убийств в возрастной группе 15–19 лет в Швеции и Польше (по данным базы [12]) соответствующих показателей г. Ангарска установлено, что в странах Западной и Восточной Европы уровень самоубийств юношей в 2–3 раз ниже, чем в г. Ангарске, уровень убийств – в 23–25 раз ниже. В Ангарске за 10 лет (2001–2010 гг.) зарегистрировано 43 завершенных суицида в возрасте 10–19 лет, а смертность от этой причины 15–19-летних подростков в 2010 г. составляла 14,2 случая на 100000 населения

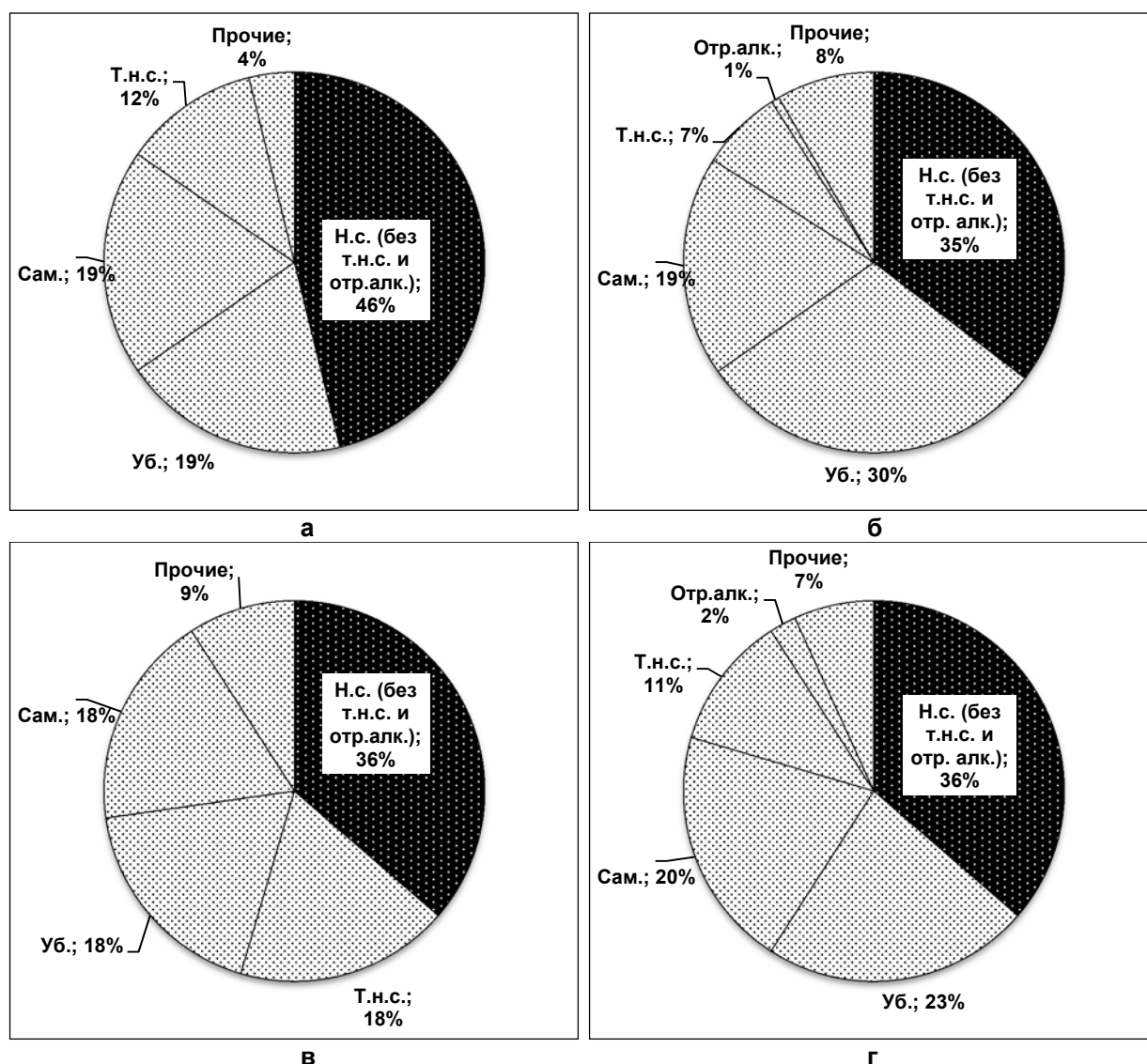


Рис. 4. Структура смертности от внешних причин подростков и молодежи г. Ангарска (осредненные показатели за период с 2001 по 2010 гг.) мужского пола 10–14 лет (а); мужского пола 15–19 лет (б); женского пола 10–14 лет (в); женского пола 15–19 лет (г): н.с. – несчастные случаи; т.н.с. – транспортные несчастные случаи; сам. – самоубийства; уб. – убийства; отр. алк. – случайные отравления алкоголем.

соответствующего возраста. Причины подростковых самоубийств – это, прежде всего, конфликты с окружающими. Анализ материалов уголовных дел и проверок обстоятельств причин самоубийств несовершеннолетних, проведенный Генеральной прокуратурой России, показывает, что 62 % всех самоубийств несовершеннолетних связаны с семейными конфликтами и неблагополучием, с боязнью насилия со стороны взрослых, с бестактным поведением отдельных педагогов, с конфликтами с учителями, одноклассниками, друзьями, с черствостью и безразличием окружающих. Крайне неблагоприятной характеристикой является очень высокая смертность юношей и девушек от насильственных причин, поскольку это полностью социально обусловленная причина [11]. Высокий уровень самоубийств, кроме напряженной социально-экономической ситуации в стране, указывает и на психологическую незащищенность этой группы населения и недостаточное внимание к воспитанию детей как внутри семьи, так и в организованных коллективах.

Таким образом, самой негативной оценки заслуживает сегмент смертности населения подростково-юношеского возраста, связанный с убийствами и самоубийствами. Кроме того значимыми в гибели подростков были и остаются такие внешние факторы, как несчастные случаи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боева А.В., Лещенко Я.А., Сафонова М.В. Особенности физического развития детей дошкольного возраста г. Ангарска // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2004. – № 2. – С. 46.
2. Вишневский А.Г. Сбережение народа или депопуляция России? Доклад к XI Междунар. науч. конф. ГУ-ВШЭ по проблемам развития экономики и общества. – М., 2010. – С. 82.
3. Дубровина Е.В. Медико-социальная эволюция смертности от внешних причин в период экономических реформ. – М., 2006. – 281 с.
4. Иванова А.Е., Семенова В.Г., Кондракова Э.В., Михайлов А.Ю. Основные тенденции и региональные особенности смертности российских подростков [Электронный ресурс] // Социальные аспекты здоровья населения: сетевой журнал. – 2009. – № 2. – Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/121/30/lang.ru/> (дата обращения: 16.09.2012).
5. Лещенко Я.А., Батура О.Г., Лебедева Л.Н. Смертность и потери жизненного потенциала населения трудоспособного возраста в Иркутской области // Пробл. соц. гиг., здравоохр. и истории мед. – 2008. – № 3 – С. 21–25.

6. Лещенко Я.А., Боева А.В., Лещенко О.Я., Гуценко А.В. Образ жизни, брачно-семейные и репродуктивные установки подростков // Репродуктивное здоровье детей и подростков. – 2009. – № 4. – С. 85–95

7. Семенова В.Г., Гаврилова Н.С., Антонова О.И., Гаврилова Л.А. Внешние причины смерти // Демографические перспективы России / Под ред. академика Осипова Г.В. и проф. Рязанцева С.В. – М.: Экон-Информ, 2008. – С. 395–420.

8. Семенова В.Г., Дубровина Е.В., Гаврилова Н.С., Евдокушкина Г.Н. и др. Потенциал травматической смертности населения России трудоспособных возрастов (на примере Кировской области) // Общественное здоровье и профилактика заболеваний. – 2005. – № 2. – С. 11–14.

9. Семенова В.Г., Евдокушкина Г.Н., Гаврилов Л.А., Гаврилова Н.С., Михайлов А.Ю. Социально-демографические потери, обусловленные смертностью населения России в период реформ (1989–2007 гг.) [Электронный ресурс] // Социальные аспекты здоровья населения: сетевой журнал. – 2012. – № 4. – Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/103/30/lang.ru/> (дата обращения: 06.09.2012).

10. Суханова Л.П., Скляр М.С. Детская и перинатальная смертность в России: тенденции, структура, факторы риска [Электронный ресурс] // Социальные аспекты здоровья населения: сетевой журнал. – 2007. – № 4. – Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/46/30/lang.ru/> (дата обращения: 03.06.2012).

11. Яковлева Т.В., Терлецкая Р.Н., Иванова А.Е., Семенова В.Г. и др. Медицинские и социальные проблемы смертности подростков в России // Здравоохр. РФ. – 2009. – № 5. – С. 7–10.

12. European Detailed Mortality Database (WHO for Europe; Last updated: august 2012): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://data.euro.who.int/dmdb/> (дата обращения: 19.01.2012).

13. Gili M., Roca M., Basu S., McKee M., Stuckler D. The mental health risks of economic crisis in Spain: evidence from primary care centres, 2006 and 2010 [Электронный ресурс] // Eur. J. Public Health. – 2012 Apr 19. – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23132877> (дата обращения: 08.08.2012).

14. Stuckler D., King L., McKee M. Mass privatisation and the post-communist mortality crisis: a cross-national analysis // The Lancet. – 2009. – Vol. 373, Is. 9661. – P. 399–407.

15. Uutela A. Economic crisis and mental health [Электронный ресурс] // Curr. Opin. Psychiatry. – 2010 Mar; Vol. 23 (2). – P. 127–130. – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20087188> (дата обращения: 08.08.2012).

Сведения об авторах

Лисовцов Александр Александрович – младший научный сотрудник лаборатории системных исследований общественного здоровья ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (665827, г. Ангарск, 12а мкр., д. 3; тел.: (3955) 55-75-67; e-mail: a.a.lisovtsov@gmail.com)

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

УДК 614.7

И.В. Донских

ВЛИЯНИЕ ФТОРА И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ (ОБЗОР ДАННЫХ ЛИТЕРАТУРЫ)

Управление Роспотребнадзора по Иркутской области (Иркутск)

В статье приводятся данные о токсических эффектах фтора и изменении под его влиянием здоровья детской популяции и населения в целом. Обобщены современные данные о влиянии природного и техногенного фтора и его соединений на здоровье различных групп населения. Приводятся результаты исследований в зонах размещения алюминиевых производств в РФ, показано, что приоритетными специфическими загрязняющими веществами на экспонированной территории являются соединения фтора, среднегодовые концентрации которых составляют в атмосферном воздухе 6,2–1,4 ПДК, в почве 5,9–11 ПДК. Коэффициент опасности газообразного фтора составил $(QH) = 1,1$, риск патологии костно-мышечной системы $(IH) = 1,9$.

Средние уровни фтора в биосубстратах детей, проживающих в промышленных центрах, выше референтных величин, предложенных в документах ВОЗ. Анализ совместного действия факторов окружающей среды (дефицит йода и фтористое загрязнение) показал, что избыточное поступление фтора в организм является одной из причин увеличения щитовидной железы у детей. Установлено, что соединения фтора проникают через плаценту, накапливаются в организме плода и оказывают токсическое действие в постэмбриональный период, вызывая ухудшение кровоснабжения, торможение деления клеток пластинки роста костей, ослабление функциональной активности остеокластов и остеобластов, результатом чего является замедление роста костей и в длину, и в толщину.

Таким образом, вне зависимости от путей поступления и/или условий воздействия, фтор, попадая в организм человека, оказывает токсическое воздействие на целый комплекс органов и систем, включая кардиореспираторную, нейроэндокринную, костно-мышечную системы. Изучение влияния фтора и его соединений на здоровье населения является важной задачей, позволяющей наметить пути профилактики и коррекции негативного воздействия.

Анализ новых результатов исследований позволил выявить направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: фтор, токсическое влияние фтора, заболеваемость населения

THE INFLUENCE OF FLUORINE AND ITS COMPOUNDS ON PEOPLE'S HEALTH (LITERATURE REVIEW)

I.V. Donskikh

Board of Russian Consumer Supervision in Irkutsk region, Irkutsk

The objective of this article is to analyse fluorine's toxic effect on the health of children's population and population in general. Here are summarized the up-to-date data about the influence of natural and anthropogenic fluorine and its compounds on the health of different population groups. The researches conducted in zones of placement of aluminum productions in the Russian Federation, showed that priority specific polluting substances in the exhibited territory are compounds of the fluorine which average annual concentration make in atmospheric air of 6,2–1,4 maximum concentration limits, in the soil of 5,9–11 maximum concentration limits. The coefficient of danger of gaseous fluorine made $(QH) = 1,1$, risk of pathology of bone and muscular system $(IH) = 1,9$. It is established that compounds of fluorine get through a placenta, collect in an organism of a fruit and have toxic effect during the post-embryonic period, causing blood supply deterioration, braking of cell fission of a plate of growth of bones, easing of functional activity osteoclasts and osteoblasts, result of that is delay of growth of bones both in length, and thickness. The average levels of fluorine in biosubstrata of children living in industrial centers, above the reference sizes offered in documents of WHO. The analysis of joint action of factors of environment (lack of iodine and fluorine pollution) showed that excess intake of fluorine in an organism is one of the reasons of increase in a thyroid gland at children.

Thus, regardless of ways of receipt and/or influence conditions, fluorine, getting to a human body, makes toxic impact on the whole complex of bodies and systems, including cardiorespiratory, neuroendocrine, bone and muscular systems. Studying of influence of fluorine and its connections on health of the population is the important task, allowing to plan ways of prevention and correction of negative impact.

Analysis of new results of researches allowed to reveal the direction of future explorations.

Key words: fluorine, fluorine's toxic influence, morbidity of population

Фтор (F) широко распространен в природе, в окружающей среде встречается практически повсеместно: в воде, почве, пищевых продуктах, напитках, в стоматологической продукции.

Среднее по земному шару содержание фтора в поверхностном слое разных типов почв, оценивается в 320 мг/кг сухой массы, а в почвах США – 360 мг/кг, Великобритании – 266, ФРГ – 460, Японии – 370,

России – 200 мг/кг сухой массы [16]. Для большинства нормальных почв его содержание измеряется в пределах 150–400 мг/кг сухой массы. Средняя концентрация фтора в природных водах колеблется от 0,01 до 27 мг/л. Содержание фторидов в поверхностных водах может варьироваться в зависимости от близости источников промышленности, а так же наличия в регионах геотермальных и вулканических источников. В некоторых озерах Восточно-Африканской долины, концентрации фтора достигают 2800 мг/л [16].

В свободном состоянии фтор представляет собой бледный желто-зеленый двухатомный газ, но очень редко встречается в таком виде в природе, так как является химически активным и вступает в реакцию с большим количеством химических элементов [27, 29]. По токсикологическим характеристикам фтористые соединения подразделяют: на элементарный фтор, фторорганические и неорганические соединения фтора. Элементарный фтор получают путем электролиза расплава гидрофторида калия, используя для получения трифторида хлора, фторопластов, смазочных масел и др. Фторорганические соединения представляют собой огромный класс ксенобиотиков, широко используемых в промышленности, сельском хозяйстве, машиностроении, химическом синтезе, медицине. Промышленными источниками неорганических фторидов являются: производство алюминия и суперфосфатных удобрений, электростанции, работающие на угле, а так же сталелитейные, кирпичные, стекольные, керамические, цементные, эмалевые заводы, объекты атомной промышленности [16, 17]. Перфторированные химические вещества (ПФВ) имеют широкий спектр применения в производстве различных промышленных и коммерческих продуктов, такие как фторполимеры, поверхностно-активные вещества (ПАВ), эмульгаторы, антипригарные покрытия и др. [49].

Техногенное загрязнение фтором, наиболее актуально для Российской Федерации, несовершенство системы производства алюминиевого сырья, является основным источником загрязнения целого ряда объектов окружающей среды [11]. В отличие от зарубежных заводов по производству первичного алюминия для отечественных предприятий характерны высокая концентрация производства и сравнительно низкий уровень утилизации выделяющихся вредных веществ. В настоящее время в Российской Федерации колоссальным источником загрязнения атмосферного воздуха фтором является алюминиевая промышленность. Российские заводы являются мировыми лидерами по производству алюминия с общим количеством выпускаемого первичного алюминия 3 966 350 тонн в год. На сегодняшний день Красноярский и Братский алюминиевые заводы, построенные более 40 лет назад, являются самыми крупными в мире и обеспечивают 57 % российского и 7 % мирового производства алюминия [6, 25]. Всего в атмосферный воздух населенных мест предприятиями по производству алюминия выбрасывается около 60 тыс.т. паргазообразных и твердых примесей, из них с содержанием фтора – 4 тыс.т. в год, в котором

доля газообразного фтора составляет почти 50 % [7]. Наиболее неблагоприятное действие выбросы алюминиевой промышленности оказывают на расстоянии 0,5–1,5 км от заводов, твердые частицы с содержанием фтора оседают на расстоянии до 5 км, а газообразные соединения обнаруживаются и в 30 км от источника [17]. В сточных водах алюминиевых заводов содержание фтора колеблется от 10 до 190 мг/л [28].

Исследования фторидов в атмосфере населенных пунктов США показали уровень их концентрации от 0,02 до 2,0 мкг/м³. ПДК для производственных условий США составляют для фтористого водорода 2,5 мг/м³ и для фтора 2,0 мг/м³.

В организме взрослого человека содержится около 2,5–3 г фтора. Суточная потребность во фторе взрослого человека составляет 1,5–5,0 мг. Национальная академия наук США считает безопасным прием в день от 1,5 до 4 мг фторида. Изучение влияния, ежедневного поступления фтора в организм человека, является актуальной проблемой и вызывает неподдельный интерес у ученых всего мира. Большое внимание зарубежные авторы научных статей уделяют вопросам влияния фтора на здоровье детского населения как наиболее восприимчивой группы, особенно при изучении формирования кариеса и флюороза. Интерес к этой проблеме не случаен, так как в настоящее время более 300 миллионов человек алиментарным путем (при ежедневном употреблении питьевой воды и стоматологической продукции) подвергаются воздействию фтора.

Впервые фторирование питьевой воды началось в штате Мичиган в 1945 г. Хотя споры о фторировании питьевой воды в Соединенных Штатах Америки продолжаются, 97 % стран Западной Европы отказались от фторирования воды. В центре дискуссии оказалось влияние фторированной воды на здоровье населения, в том числе детской популяции. К негативным последствиям, связанным с фторированием, зарубежные авторы относят: изменения структуры и функций щитовидной железы, как следствие ожирение, остеопороз, флюороз, лимфому. Перспективным так же может быть исследование негативного влияния экспозиции фтора на физиологию мозга и его когнитивные изменения [34].

Низкие концентрации потребления фтора неизбежно ведут к формированию и развитию кариеса. В связи с этим фтор является антикариогенным и в ряде стран Европы и США рекомендован для добавления в питьевую воду и зубные пасты для профилактики кариеса. Основным источником попадания фтора в организм, является вода, используемая для приготовления пищи и напитков. Для многих младенцев США, восстановленная молочная смесь, на основе фторированной воды, является единственным источником питания. Установлено, что содержание фтора в детской молочной смеси в 200 раз выше, чем в грудном молоке. Исследования, проводимые стоматологической ассоциацией, четко определили взаимосвязь между повышенным потреблением фтора из восстановленной детской молочной смеси в возрасте от 3–9 месяцев и увеличением флюороза

постоянных резцов у этой же когорты детей в 9 лет [42, 51]. Также установлено, что потребление более высоких концентраций фтора увеличивает риск развития флюороза, препятствует полноценному росту амелобластов, которые отвечают за формирование эмали зуба [49].

Установлено, что эпидемически безопасным уровнем ежедневного потребления фтора для детей в возрасте от 1 до 10 лет является 0,05–0,07 мг/кг/сут. Нормальная зубная эмаль состоит из 96 % минеральных и 4 % органических соединений. Высокие концентрации фтора, в период формирования зубной эмали, приводит к увеличению содержания белка и снижению общей минерализации эмали.

В эксперименте на животных было установлено, что в различных инбредных линиях мышей, при одинаковом общем уровне воздействия фтора, характер развития флюороза был различным, не обнаружено и корреляции между тяжестью флюороза и концентрацией фтора в эмали зубов. Авторы утверждают, что данные результаты указывают на генетические основы предрасположенности к развитию флюороза [50].

Кроме того, авторы обращают внимание и на закономерности локального характера. Так, для территории Монголии впервые выявлены зависимости заболеваемости флюорозом и кариесом у детей младшего возраста, проживающих в разных природно-климатических условиях с различным уровнем природного фтора в питьевой воде. Интересно, что в некоторых районах, где содержание фтора превышало гигиенический норматив, регистрировалась высокая поражаемость кариесом, что, вероятно связано с влиянием других неуставленных факторов, состоянием организма и, в частности, резистентностью зубных тканей [23].

Популяционные исследования, проведенные в провинциях Китая, обнаружили связь между высоким содержанием фтора в питьевой воде и снижением интеллекта. В 2007 г. обследована группа детей, состоящая из 720 человек, которая включала в себя когорты детей, которые подвергались воздействию высоких (142 ± 106 мкг/л) и низких концентраций фтора (2 ± 3 мкг/л). Средние показатели IQ (коэффициент интеллекта) составляли 95 ± 17 ($p < 0,01$) и 105 ± 15 ($p < 0,05$) соответственно. Так же было установлено, что группа исследуемых детей, потребляющая меньшее количество фтора из питьевой воды, имеют более высокие антропометрические показатели, такие как: рост, объем грудной клетки [55].

Авторы в 2010 г. еще раз подтвердили взаимосвязь между содержанием фтора в моче, частотой встречающегося флюороза и коэффициентом интеллекта (IQ). Наблюдалась обратная связь между содержанием фтора в моче и IQ: при увеличении концентрации фтора в моче на 1 мг/л, коэффициент интеллекта снижался на 0,59. Хроническое воздействие повышенного уровня фтора приводит к снижению памяти и способности к обучению, но механизмы, лежащие в основе этих явлений до сих пор не были известны. Для решения этой проблемы подвергли крыс воздействию различных концентраций фтора в

питьевой воде в течение 6 месяцев. Как и ожидалось, пространственное обучение и память крыс были значительно снижены и при воздействии низких (5 мг/л) и высоких (50 мг/л) концентраций фтора, по сравнению с контрольной группой, где концентрация фтора составляла ($< 0,5$ мг/л). Полученные результаты позволяют считать, что аналогичные изменения, могут быть ответственны и за снижение интеллекта у детей [37, 43, 44].

В исследованиях 2012 г., проведен системный обзор и мета-анализ опубликованных исследований, для изучения влияния, потребления питьевой воды с повышенным содержанием фтора и нейроразвития у детского населения. Результаты подтверждают возможность негативного влияния высоких концентраций фтора в питьевой воде на развитие нервной системы у детей. Будущие исследования должны включать исследования на индивидуальном уровне с учетом пренатального периода, постнатального, а также с учетом психофизиологических качеств [35].

В эксперименте на животных получены данные, подтверждающие повреждения структуры ДНК, увеличение апоптоза клеток структур головного мозга, гиппокампа и мозжечка [36]. Фтор, накапливаясь в организме человека, особенно в шишковидной железе, вызывает уменьшение секреции мелатонина, который отвечает за регуляцию деятельности эндокринной системы. Показано, что фтор влияет на уменьшение толщины постсинаптической плотности и увеличения синаптической щели, отвечающих за нарушение способности к обучению мышей [42]. Обнаружено, что экспозиция фтора влияет на мембранные липиды (фосфотидилхолин, фосфотидилэтаноламин, фосфотидилсерин) головного мозга крыс. Употребление в течение 7 месяцев фторированной воды приводит к снижению общего количества фосфолипидов на 10 % и 20 % – при 30 ‰ и 100 промилли массовой концентрации фтора, соответственно [40].

М. Перейра и П.А. Домбровски (2010 г.), обнаружили значительное ухудшение памяти у исследуемой группы крыс, связанное с регулярным потреблением питьевой воды с содержанием фторидов. Ухудшение памяти наблюдалось вследствие повышения дофамина, сератонина и норадреналина в стриатуме, гиппокампе и коре головного мозга. Следует отметить, что в течение 2 недель, после употребления грызунами чистой питьевой воды без содержания фторидов, результаты оставались прежними. Авторы исследования заявили, что нарушение памяти, вызванное потреблением фторированной воды, может быть связано с изменениями дискретных участков нейромедиаторов в головном мозге [48].

В эксперименте исследована степень перекисных и гистологических изменений в миокарде крыс, подвергавшихся воздействию высоких концентраций фтора. На протяжении двух поколений белые крысы линии Вистар получали фторированную воду с концентрацией фтора 200 ppm. В результате чего значительно произошло снижение активности антиоксидативных ферментов: супердисмутаза, каталазы и глутатиона. Снижение антиоксидатив-

ных ферментов и повышение уровня малонового диальдегида могут быть связаны с окислительным повреждением, которое происходит в миокарде крыс. Также в ходе данных исследований было установлено, что пероральное потребление селена и витамина Е не только препятствуют окислительному процессу, происходящему в миокарде, но и повышают активность антиоксидативных ферментов. Применение антиоксидантов во время воздействия высоких концентраций фтора, значительно уменьшает кардиотоксичность, и может быть использовано как терапевтическое лечение [33].

Получены данные, свидетельствующие о нарушении эластичности аорты у пациентов с эндемичным флюорозом. В ходе исследований было установлено, что индекс производительности миокарда левого желудочка, рассчитываемый как (изоволевическое сокращение времени + изоволевическая релаксация времени / время выброса аорты), был значительно выше у пациентов с флюорозом, что указывает на глобальную дисфункцию левого желудочка [52]. Кроме того, Varol E. с соавторами выявили пониженную аортальную деформацию и аортальное растяжение, что указывает на ослабленные эластичные свойства аорты у пациентов с эндемичным флюорозом [53].

В литературе описываются случаи острого отравления фтора пероральным путем инсектицидов и родентицидов. Первоначально, попадая в организм человека, фтор действует локально на слизистую оболочку кишечника, где под воздействием желудочного сока преобразуется в плазиковую кислоту, что приводит к раздражению или коррозионному действию. После абсорбции фториды связывают ионы кальция и могут привести к гипокальциемии. Фтор имеет прямое цитотоксическое действие и препятствует ряду ферментных систем, нарушая окислительное фосфорилирование, гликолиз, коагуляцию и нейротрансмиссию, путем связывания кальция. Фториды ингибируют $\text{Na}^+ + \text{K}^+ + \text{ATP}$ -азы, что может привести к гиперкалиемии. Тяжелая токсичность фтора приводит к полиорганной недостаточности. Возможна центральная вазомоторная депрессия, а также кардиотоксичность. Расчетная смертельная доза фтора составляет 5–10 г (32–64 мг/кг) у взрослых и 500 мг у детей [46].

Наряду с алиментарным путем поступления фтора, изучаются эффекты токсического действия фтора на организм человека, поступающего в основном ингаляционным путем в результате техногенного загрязнения окружающей среды. Для Российской Федерации тотальное загрязнение окружающей среды является одной из ведущих экологических проблем. Характер, механизм и степень влияния различных токсикантов очень многообразны.

Токсическое воздействие фторидов, безусловно, ведет к развитию хронических профессиональных патологий у рабочих на алюминиевых производствах. Одними из самых распространенных профессиональных заболеваний являются болезни органов дыхания – хронический бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма [17, 26]. У женщин возможны олигоменорея,

снижение лактационной способности, накопление фтора в биосредах матери и плода. При изучении нарушений репродуктивной системы женщин проживающих вблизи алюминиевых производств, были отмечены высокий процент патологий по таким показателям как гестоз беременных, анемия, угроза прерывания беременности и др. У мужчин, фиксируются снижение либидо, снижение продукции андрогенов и эстрогенов, за счет нарушения метаболизма гормонов [8, 12].

Исследования, проводимые в зонах размещения алюминиевых производств в Российской Федерации, показали, что приоритетными специфическими загрязняющими веществами на экспонированной территории являются соединения фтора, среднегодовые концентрации которых составляют в атмосферном воздухе 6,2–1,4 ПДК, в почве 5,9–11 ПДК. Коэффициент опасности газообразного фтора составил (QH) = 1,1, риск патологии костно-мышечной системы (IH) = 1,9 [8, 7].

Средние уровни фтора в биосубстратах детей, проживающих в промышленных центрах, выше референтных величин, предложенных в документах ВОЗ, что представляет потенциальную опасность для здоровья. Анализ совместного действия факторов окружающей среды (йоддефицит и фтористое загрязнение) показал, что избыточное поступление фтора в организм является одной из причин увеличения щитовидной железы у детей [2, 17, 54].

Среди женщин репродуктивного возраста, проживающих в регионе размещения алюминиевого производства, отмечается высокий уровень распространенности урогенитальных инфекций – ЦМВИ, токсоплазмоза, хламидиоза – по сравнению с женщинами, проживающими в экологически благополучном районе [19], что может быть следствием воздействия на иммунную систему.

Исследования показали, что высокие концентрации соединений фтора оказывают токсическое действие на процессы морфогенеза костей человека в эмбриональный и постэмбриональный периоды онтогенеза, вызывая нарушения формирования и роста костей скелета, что приводит к увеличению общей заболеваемости детского населения. Симптомы нарушения морфогенеза костей, выявленные рентгенологически, у детского населения на экспонированной территории встречаются в 3,8 раза чаще (76 %), чем на контрольной территории (20 %). В условиях повышенных концентраций соединений фтора в окружающей среде рост костей кисти у детей происходит неравномерно и диспропорционально вследствие поражения зон роста, дисбаланса процессов остеогенеза и остеорезорбции в периоды активации роста: у девочек – в периоды детства, у мальчиков – в подростковый период [28].

Установлено, что соединения фтора проникают через плаценту, накапливаются в организме плода и оказывают токсическое действие в постэмбриональный период, вызывая ухудшение кровоснабжения, торможение деления клеток пластинки роста костей, ослабление функциональной активности остеокластов и остеобластов, результатом чего

является замедление роста костей и в длину, и в толщину [29].

Таким образом, вне зависимости от путей поступления и/или условий воздействия, фтор, попадая в организм человека, оказывает токсическое воздействие на целый комплекс органов и систем, включая кардиореспираторную, нейроэндокринную, костно-мышечную системы. Изучение влияния фтора и его соединений на здоровье населения является важной задачей, позволяющей наметить пути профилактики и коррекции негативного воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белозерцева И.А. Воздействие техногенных выбросов на почвенный покров Верхнего Приангарья (на примере зоны влияния Иркутского алюминиевого завода): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Иркутск, 2000.
2. Гаськов А.Ю., Савченков М.Ф., Юшков Н.Н. Особенности развития йоддефицитных состояний у детей, проживающих в условиях загрязнения окружающей среды фтористыми соединениями // Гигиена и санитария. – 2005. – № 6. – С. 53–55.
3. Гигиенические нормативы химических веществ в окружающей среде / под ред. Ю.А. Рахманинова и В.В. Семенов. – 4-е изд., доп. и перераб. – СПб.: НПО «Профессионал», 2008 – 768 с.
4. Давыдова Н.Д. Экологические проблемы Сибири, связанные с эксплуатацией предприятий алюминиевой промышленности // Проблемы природопользования и экологической ситуации в Европейской России и сопредельных странах: Материалы II Междунар. конф. – Белгород, 2006. – С. 199–202.
5. Данилов И.П., Захаренков В.В., Олещенко А.М., Шавлова О.П. и др. Профессиональная заболеваемость работников алюминиевой промышленности – возможные пути решения проблемы // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2010. – № 4 (74). – С. 17–21.
6. Дампилов Ж.В. Эколого-экономическая эффективность процессов производства в алюминиевой промышленности (на примере Красноярского алюминиевого завода): автореф. дис. ... экономич. наук. – М., 2009.
7. Ефимова Н.В., Дорогова В.Б., Журба О.М., Никифорова В.А. Оценка воздействия фтора на детское население Иркутской области // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 1. – С. 23–26.
8. Ефимова Н.В., Никифорова В.А., Журба О.М., Рожанская А.В. Гигиеническая оценка загрязнения фтором снежного покрова в районе размещения производства алюминия // Здравоохранение Российской Федерации – 2006. – № 6. – С. 54–55.
9. Захаренков В.В., Данилов И.П., Олещенко А.М., Суржигов Д.В. и др. Оценка профессионального и экологического рисков для здоровья работников алюминиевой промышленности // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2009. – № 1 (65). – С. 30–34.
10. Кислицин В.А. Новиков С.М., Шашина Т.А., Скворцова Н.С. и др. Оценка риску здоровью от приоритетных выбросов Новолипецкого металлургического комбината // Гигиена и санитария. – 2006. – № 5. – С. 98–100.
11. Козлов А.В., Новиков С.М., Шашина Т.А. Оценка риска для здоровья населения, проживающего в зоне влияния предприятия алюминиевой промышленности. Проблемы оценки риска здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды / В кн.: Проблемы оценки риска здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды / под ред. акад. РАМН Ю.А. Рахманина и Г.Г. Онищенко. – М., 2004.
12. Кузьмин Д.В. Сравнительный анализ показателей репродуктивного здоровья женщин, проживающих в районах расположения алюминиевого производства. Гигиена и санитария. – 2007. – № 3. – С. 13–15.
13. Кучеренко А.К., Лисецкая Л.Г., Лебединский В.Ю., Изатулин В.Г. Влияние загрязнения окружающей среды соединениями фтора на элементный состав и составление органов зубочелюстной системы // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – № 8. – С. 67–69.
14. Макаров О.А., Савченков М.Ф., Охремчук Л.В., Николаева Л.А., Шин Н.С. Анализ тиреотидной патологии у детей в условиях загрязнения окружающей среды фтористыми соединениями // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Иркутск, 2011. – С. 219–224.
15. Маторова Н.И. Оценка изменений здоровья детей в условиях воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 3. – С. 19–23.
16. Мусийчук Ю.И., Гребенюк А.Н., Широков А.Ю. Фтор и его соединения. Серия «Токсикология для врачей». – СПб.: ООО «Издательство Фолиант», 2012. – 104 с.
17. Николаева Л.А. Хроническая интоксикация фтором и его соединениями. Естественное и гуманизм. – Т. VI. – 2010. – № 1.
18. Новиков С.М., Шашина Т.А., Скворцова Н.С. Риск воздействия химического загрязнения окружающей среды на здоровье населения – от оценки к практическим действиям // В кн.: Актуализированные проблемы здоровья человека и среды его обитания и пути их решения / под ред. Ю.А. Рахманина. – М., 2003. – С. 83.
19. Одинаева Н.Ф., Муллоджанова М.М., Бакунин О.П. Состояние клеточного и гуморального звеньев иммунитета у лиц с ЦМВ-инфекцией, проживающих в регионе Тадаза // Сборник трудов молодых ученых: Перспективы диагностики и лечения в акушерстве гинекологии и неонатологии. – Душанбе, 2006. – С. 16–20.
20. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Мамчин Н.П. Основные оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М., 2002. – С. 205–215.
21. Преловский В.А. Оценка состояния экосистемы в зоне влияния Саяногорского промышленного комплекса // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – № 347 (июнь). – С. 204–207.
22. Новиков С.М., Шашина Т.А., Скворцова Н.С. Риск воздействия химического загрязнения окружающей среды на здоровье населения – от оценки к прак-

тическим действиям // В кн.: Актуализированные проблемы здоровья человека и среды его обитания и пути их решения / под ред. Ю.А. Рахманина. – М., 2003. – С. 83.

23. Савченков М.Ф. Гигиеническая оценка воды с различным содержанием фтора // Сибирский медицинский журнал. – 2008. – № 2. – С. 65–67.

24. Суржиков В.Д., Суржиков Д.В. Оценка и управление риском для здоровья от многокомпонентного загрязнения окружающей среды крупного центра металлургии // Гигиена и санитария – 2006. – № 5. – С. 32–35.

25. Тянтова Е.Н. Экоотоксикологические аспекты выщелачивания алюминия из сплавов в присутствии галогеноидов и аскорбиновой кислоты: дисс. ... канд. хим. наук. – М., 2006. – 148 с.

26. Чеботарев А.Г., Прохоров В.А. Условия труда и профессиональная заболеваемость рабочих предприятий по производству алюминия // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 2. – С. 5–9.

27. Шалина Т.И. Гигиеническая оценка риска здоровью населения в зоне влияния производства алюминия // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 8. – С. 128–129.

28. Шалина Т.И., Васильева Л.С. Общие вопросы токсического действия фтора // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 5. – С. 5–8.

29. Шалина Т.И. Загрязнение окружающей среды фтористыми соединениями алюминиевого производства и их влияние на морфогенез костей: дисс. ... д-ра мед. наук. – Иркутск, 2009. – С. 56.

30. Шашина Т.А., Новиков С.М., Козлов А.В., Кислицын В.А. и др. Оценка риска здоровью населения, обусловленного воздействием выбросов алюминиевого производства // Гигиена и санитария. – 2006. – № 5. – С. 61–64.

31. Abanto J.A., Rezende K.M.P.C., Marcho S.M.S., Alves F.B.T. и др. Dental fluorosis: Exposure, prevention and management // Med. Oral Patol. Oral Cir Bucal. – 2009. – N 1; 14 (2). – P. 103–107.

32. Basha P.M., Rai P., Begum S. Evaluation of fluoride-induced oxidative stress in rat brain: a multigeneration study // Biol. Trace Elem. Res. – 2011. – № 142 (3). – P. 623–637.

33. Complementary Prescriptions. Fluoride. 2011–2012. – <https://www.cpmmedical.net>

34. Choi A.L., Sun G., Zhang Y., Grandjean P. Developmental Fluoride Neurotoxicity: A Review and Meta – Analysis. // Environ. Health Perspect. – 2012. – Электронный доступ [<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1104912> 29.09.2012]

35. Chouhan S., Flora S.J., Effects of fluoride on the tissue oxidative stress and apoptosis in rats: biochemical assays supported by IR spectroscopy data // Toxicology. – 2008. – N 5, – P. 61–67.

36. Ding Y., Gao Y., Sun H et al. The relationships between low levels of urine fluoride on children's intelligence, dental fluorosis in endemic fluorosis areas in Hulunbair, Inner Mongolia, China // J. Hazard Mater. – 2011. – N 2, Vol. 8; 186. – P. 1942–1946.

37. Environmental and Workplace Health document for public comment Prepared by the Federal-Provincial-

territorial Committee on Drinking Water. Comment period ends November 27, 2009. ; <http://www.hc-sc.gc.ca>. 29/09/2012.

38. Fluoride in Drinking – Water – 2009. Health Canada Consultation Document; <http://www.hc-sc.gc.ca>. 30/09/2012.

39. Guan Z.Z., Wang Y.N., Xiao K.Q. et al. Influence of chronic fluorosis on membrane lipids in rat brain // Neurotoxicol Teratol. – 1998. – № 20 (5). – P. 537–342.

40. Banoczy J., Petersen P.E., Rugg-Gunn A.J. Milk fluoridation for the prevention of dental caries. – World Health Organization, 2009. – P. 81–90.

41. Levy S.M., Broffitt B., Marshall T.A. et al. Associations between fluorosis of permanent incisors and fluoride intake from infant formula, other dietary sources and dentifrice during early childhood // J. Am. Dental Association. – 2010. – № 141 (10). – P. 1190–1201.

42. Liu M., Qian C. Effect of endemic fluorosis on children's intelligence development: a Meta analysis // Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi. – 2008. – № 10 (6). – P. 723–725.

43. Liu Y.J., Gao Q., Wu C.X., Guan Z.Z. Alterations of nAChRs and ERK1/2 in the brains of rats with chronic fluorosis and their connections with the decreased capacity of learning and memory // Toxicology Letters. – 2010. – N 192. – P. 324–329.

44. Malde M.K., Scheidegger R., Julshamn K., Bader H.-P. Substance Flow Analysis: A Case Study of Fluoride Exposure through Food and Beverages in Young Children Living in Ethiopia // Environ. Health Perspect. – 2011. – N 119. – P. 579–584.

45. Nochimson G. Toxicity, Fluoride // Medicine. Retrieved. – 2008. – P. 12–28.

46. Pant H.H., Rao M.V. Evaluation of in vitro antigenotoxic potential of melatonin against arsenic and fluoride in human blood cultures // Ecotoxicol. Environ. Saf. – 2010. – № 73 (6). – P. 1333–1337.

47. Pereira M., Dombrowski P.A., Losso E.M. et al. Memory impairment induced by sodium fluoride is associated with changes in brain monoamine levels // Neurotox res. – 2011. – № 19 (1). – P. 55–62.

48. Schecter A., Malik-Bass N., Calafat A.M. et al. Polyfluoroalkyl Compounds in Texas Children from birth through 12 years of Age // Environ. Health Perspect. – 2012. – N 120. – P. 590–594.

49. Sharma R., Tsuchiya M., Bartlett J.D. Fluoride Induces Endoplasmic Reticulum Stress and Inhibits Protein Synthesis and Secretion // Environ. Health Perspect. – 2008. – № 116. – P. 1142–1146.

50. U.S. Department of health and human services. Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for fluorides, hydrogen fluoride and fluorine. – September 2003. – P. 36–69.

51. Varol E., Akcay S., Ersoy I.H., Koroglu B.K., Varol S. Impact of chronic fluorosis on left ventricular diastolic and global functions // Science of the Total Environment. – 2010. – N 408 (11). – P. 2295–2298.

52. Varol E., Akcay S., Ersoy H., Ozaydin M. et al. Aortic elasticity is impaired in patients with endemic

fluorosis // Biol. Trace Elem. Res. – 2010. – N 133. – P. 121–127.

53. Wang C., Wang T., Liu W., Ruan T. et al. The in Vitro Estrogenic Activities of Polyfluorinated logine Alkanes // Environ. Health Perspect. – 2012. – N 120. – P. 119–125.

54. Wang S.-X., Wang Z.-H., Cheng X.-T. et al. Arsenic and Fluoride Exposure in Drinking Water: Children's IQ

and Growth in Shanyin County, Shanxi Province, China // Environ. Health Perspect. – 2007. – N 115. – P. 643–647.

55. World Health Organization. Fluorides. – Geneva, 2002.

56. Zhang Z., Xu X., Shen X. et al. Effect of fluoride exposure on synaptic structure of brain areas related to learning-memory in mice // Wei Sheng Yan Jiu. – 1999. – N 28 (4). – P. 210–212.

Сведения об авторе

Донских Ирина Викторовна – специалист отдела социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по Иркутской области (664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 8; тел.: 8914898868)

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ В «БЮЛЛЕТЕНЬ ВСНЦ СО РАМН»

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Настоящие Правила разработаны на основании требований Гражданского кодекса РФ, Закона РФ «Об авторском праве и смежных правах» от 09.07.1993 г. № 5351-1 с изменениями от 19 июля 1995 г. и 20 июля 2004 г., Закона РФ «О средствах массовой информации» от 27.12.1991 г. № 2124-1 с последующими изменениями, и регулируют взаимоотношения между издательством в лице редакционной коллегии «Бюллетеня ВСНЦ СО РАМН», в дальнейшем именуемой «Редколлегия», и автором, передавшим свою статью для публикации в журнал, в дальнейшем именуемый «Автор». Правила утверждены решением Президиума ВСНЦ СО РАМН № 6 от 29 ноября 2011 г.

Редколлегия «Бюллетеня ВСНЦ СО РАМН» просит внимательно ознакомиться с нижеследующими инструкциями по подготовке рукописей для публикации.

«Бюллетень ВСНЦ СО РАМН» публикует статьи по проблемам медико-биологической науки и практического здравоохранения, а также по смежным проблемам.

В журнале публикуются обзоры, оригинальные статьи, сообщения из практики, лекции, информационные сообщения. Все представленные материалы рецензируются и обсуждаются редакционной коллегией.

Рукопись статьи должна быть представлена в 2-х экземплярах, напечатана на одной стороне стандартного листа (шрифт Times New Roman 12 пт, межстрочный интервал «полutorный»). Размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – каждое не менее 20 мм. В электронном виде статья представляется на CD или направляется прикрепленным файлом по электронной почте на адрес: scrrs.irk@gmail.com в форматах doc, docx или rtf.

Образец оформления рукописи статьи см. на сайтах: http://www.scrrs.ru/byulleten_vsnts_so_ramn, http://www.vsnr.ru/bulleten_pravila.htm.

Таблиц должно быть не более 3–4-х. При построении таблиц необходимо все пункты представлять отдельными строками. Буквы греческого алфавита в печатном варианте статьи должны быть подчеркнуты красным.

Иллюстрации выполняют в графических редакторах в виде чёрно-белых чётких файлов формата *.tif, *.jpg с разрешением не менее 300x300 dpi. Если необходима печать в цветном формате, это указывается в ходатайстве.

Рисунки следует выполнять компактно в целях экономии места. Наиболее удобны для типографского воспроизведения рисунки шириной в одну колонку (до 8 см), две колонки (до 16,5 см) или во весь лист (16,5x22 см). Рисунки необходимо представлять в отдельных файлах.

Графики и диаграммы следует представлять отдельными файлами в программах, в которых они были построены (Excel, Statistica, StatGraph и т.д.).

К статье должно быть приложено официальное направление учреждения, в котором проведена работа. На первой странице статьи должна быть подпись руководителя учреждения, заверенная круглой печатью учреждения. На последней странице статьи должны быть подписи всех авторов. К статье прилагаются сведения о всех авторах (фамилия, имя, отчество, ученое звание, ученая степень, название учреждения, должность, полный почтовый адрес, контактные телефоны, адрес электронной почты).

Первая страница включает: УДК, инициалы и фамилии авторов, название статьи, полное название учреждения, а также резюме.

Резюме должно отражать цель, методы, результаты исследования. Объем резюме – 1000 знаков с пробелами. Резюме завершают «ключевые слова» (от 3 до 10), способствующие индексированию статьи в информационно-поисковых системах. Далее следует перевод на английский язык предыдущей информации.

Обычно объем оригинальных статей – 8 страниц, научного обзора литературы – 12–15 страниц, кратких сообщений – 1,5 страницы.

Структура оригинальной статьи включает: введение – в нем формулируются цель и необходимость проведения исследования, кратко освещается состояние вопроса со ссылками на наиболее значимые публикации; материалы и методы – приводятся количественные и качественные характеристики обследованных (объектов исследования), а также упоминаются все методы исследований, применявшиеся в работе, включая методы статистической обработки данных. Результаты следует представлять в логической последовательности в тексте, таблицах и на рисунках. В обсуждении выделяются новые и важные аспекты результатов исследования, могут быть включены обоснованные рекомендации и краткое заключение.

Все аббревиатуры расшифровываются при первом упоминании в тексте.

Библиография

Список литературы составляется в алфавитном порядке (сначала работы отечественных авторов, затем – иностранных), печатается на отдельном листе. В тексте статьи библиографические ссылки обозначаются арабскими цифрами в квадратных скобках, в соответствии с нумерацией в списке литературы. При упоминании отдельных фамилий авторов в тексте им должны предшествовать инициалы (фамилии иностранных авторов даются в оригинальной транскрипции). Рекомендуется в оригинальных статьях цитировать не более 15, а в обзорах – 50 источников. Пример составления списка литературы приводится ниже.

Статья должна быть написана грамотно, текст, таблицы и другие материалы тщательно выверены. Рукописи, оформленные не в соответствии с указанными правилами, к рассмотрению не принимаются и возвращаются авторам на доработку. Редколлегия оставляет за собой право сокращать и редактировать статьи.

Правила рецензирования рукописей:

Все поступившие работы рецензируются специалистами в области, соответствующей профилю поступившей статьи. При необходимости осуществляется научное рецензирование с участием нескольких специалистов. По результатам рецензирования авторам направляются отзывы рецензентов и просьба внести в работы исправления. После исправления работы рецензируются повторно, при несогласии автора с мнением рецензента – направляются на рецензию независимому специалисту. Результаты рецензирования обсуждаются на заседаниях редакционной коллегии, где принимается окончательное решение о публикации работы. Рецензии в обязательном порядке предоставляются авторам рукописей и по запросам экспертных советов в ВАК.

Авторские права и ответственность

Редколлегия не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редколлегию, поручает Редколлегии обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Редколлегия при использовании рукописи вправе снабжать ее любым иллюстрированным материалом, рекламой и разрешать это делать третьим лицам. Автор, направляя рукопись в Редколлегию, соглашается с тем, что Редколлегия переходит исключительные имущественные права на использование рукописи (переданного в редакцию журнала материала, в т.ч. такие охраняемые объекты авторского права как фотографии автора, рисунки, схемы, таблицы и т.п.), в том числе на воспроизведение в печати и в сети Интернет; на распространение; на перевод рукописи (материалов) на любые языки народов мира; экспорта и импорта экземпляров журнала со статьей Автора в целях распространения, на переработку, на доведение до всеобщего сведения. Указанные выше права Автор передает Редколлегии без ограничения срока их действия и на территории всех стран мира без ограничения, в т.ч. на территории Российской Федерации.

Редколлегия вправе переуступить полученные от Автора права третьим лицам и вправе запрещать третьим лицам любое использование опубликованных в журнале материалов. Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редколлегии материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редколлегии Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии.

Редколлегия не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий. За Автором сохраняется право использования его опубликованного материала, его фрагментов и частей в личных, в том числе научных, преподавательских, целях. Права на рукопись считаются переданными Автором Редколлегии с момента подписания в печать номера журнала, в котором она публикуется. Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, другими физическими и юридическими лицами возможна только с письменного согласия Редколлегии, с обязательным указанием номера журнала (года издания), в котором был опубликован материал.

Правила публикации

Публикация статьи платная и составляет в 2013 году 2300 рублей (до 8 страниц включительно), свыше – производится доплата 150 рублей за каждую страницу. Бесплатная публикация статьи предоставляется аспирантам, если аспирант является единственным автором научной статьи.

В обязательном порядке при направлении статьи в редакцию журнала просим Вас подписывать у каждого автора договор на передачу исключительных прав на произведение в соответствии с Частью 4 Гражданского кодекса РФ. Без подписания этого документа статьи не рассматриваются и к публикации не принимаются.

Договор автора с издательством (заполняется и подписывается всеми авторами и отправляется письмом, даты в договоре и акте указываются с интервалом в 10 дней).

Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Сдано в набор 20.08.2013. Подписано в печать 19.09.2013.
Печ. л. 23,5. Усл. печ. л. 21,9. Уч. изд. л. 20,1. Зак. 063-13. Тир. 500.

РИО НЦРВХ СО РАМН
(664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1. Тел. 29-03-37, 29-03-70. E-mail: arleon58@gmail.com)