ФЕДЕРАЛЬНОЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО

Медицина экстремальных ситуаций

Medicine of Extreme Situations

Научно-практический рецензируемый журнал

2016, № 4 (58)

Главный редактор В.В. Уйба

Журнал издается с 1999 года
Выходит 4 раза в год

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

Москва, 2016

Медицина экстремальных ситуаций

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 4 (58) / 2016

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-25124 от 27 июля 2006 г.

ISSN 2306-6326

По вопросам подписки обращаться в редакцию.
Адрес редакции журнала:
123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр.1.
E-mail: j-mes@fcitep.ru
Телефон/факс: 8-495-617-08-04.

Вы также можете оформить подписку через интернет-каталоги на следующих электронных ресурсах:
www.akc.ru
www.pressa-rf.ru
www.press-med.ru

Официальный сайт журнала: www.j-mes.ru

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» 45101.

Приобрести электронную версию журнала вы можете на сайтах «Научной электронной библиотеки» — www.elibrary.ru или на Национальном цифровом ресурсе — www.rucont.ru.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.
Ответственности за правильность информации и рекламных объявлений редакция не несет.

ISSN 2306-6326
9 772306 632773 16004

Редакционный совет журнала «Медицина экстремальных ситуаций»

Главный редактор	В.В. Уйба, д.м.н., профессор, ФМБА России (г. Москва)
Заместитель главного редактора, председатель редакционного совета	В.Б. Назаров, д.б.н., ФМБА России (г. Москва)
Заместитель председателя редакционного совета	И.Б.Ушаков, д.м.н., профессор, академик РАН, ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России (г. Москва)
Ответственный секретарь	М.И. Маряшина, ФГБУ ФЦИТЭП ФМБА России (г. Москва)
В.К. Агапов, д.м.н., профессор	ФГБУЗ ФКЦ ВМТ ФМБА России (г. Москва)
А.В. Аклеев, д.м.н., профессор	ФГБУН УНПЦ РМ ФМБА России (г. Челябинск)
В.М. Баранов, д.м.н., профессор, академик РАН	ФГБУ ФНКЦ ФМБА России (г. Москва)
А.Ю. Бушманов, д.м.н., профессор	ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России (г. Москва)
В.М. Говорун, д.б.н., профессор, член-корреспондент РАН	ФГБУН НИИ ФХМ ФМБА России (г. Москва)
Н.А. Дайхес, д.м.н., профессор	ФГБУ НКЦО ФМБА России (г. Москва)
Л.А. Ильин, д.м.н., профессор, академик РАН	ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России (г. Москва)
Ю.В. Лобзин, д.м.н., профессор, академик РАН	ФГБУ НИИДИ ФМБА России (г. Санкт-Петербург)
С.А. Мамонов, к.э.н.	ФГБУ ФЦИТЭП ФМБА России (г. Москва)
Ю.В. Мирошникова, к.м.н.	ФМБА России (г. Москва)
Я.А. Накатис, д.м.н., профессор	ФГБУЗ КБ № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России (г. Санкт-Петербург)
В.Д. Рева, к.м.н., профессор	ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России (г. Москва)
В.Р. Рембовский, д.м.н., профессор	ФГУП НИИ ГПЭЧ ФМБА России (г. Санкт-Петербург)
В.А. Рогожников, д.м.н., профессор	ФМБА России (г. Москва)
В.В. Романов	ФМБА России (г. Москва)
А.С. Самойлов, к.м.н., доцент	ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России (г. Москва)
В.И. Сергиенко, д.м.н., профессор, академик РАН	ФГБУН НИИ ФХМ ФМБА России (г. Москва)
А.П. Середа, д.м.н.	ФМБА России (г. Москва)
Р.М. Хаитов, д.м.н., профессор, академик РАН	ФГБУ ГНЦ «Институт иммунологии» ФМБА России (г. Москва)
О.С. Цека, д.м.н., профессор	ФГБУЗ КБ № 85 ФМБА России (г. Москва)
А.В. Чечеткин, д.м.н., профессор	ФГБУ РосНИИГТ ФМБА России (г. Санкт-Петербург)
А.Г. Чучалин, д.м.н., профессор, академик РАН	ФГБУ «НИИ пульмонологии» ФМБА России (г. Москва)

Редакционная коллегия журнала «Медицина экстремальных ситуаций»

Б.В. Баранкин	ФГБУЗ СКЦ ФМБА России (г. Красноярск)
С.А. Богдан	ФГБУЗ ГЦГиЭ ФМБА России (г. Москва)
В.И. Вареник, к.х.н.	ФМБА России (г. Москва)
Н.В. Ефименко, д.м.н., профессор	ФГБУ ПГНИИК ФМБА России (г. Пятигорск)
А.В. Иванченко, д.м.н., профессор	ФГУП НИИ ПММ ФМБА России (г. Санкт-Петербург)
Н.П. Истомин, д.м.н., профессор	ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России (г. Москва)
Н.И. Ильина, д.м.н., профессор	ФГБУ ГНЦ «Институт иммунологии» ФМБА России (г. Москва)
Е.В. Казакевич, д.м.н., профессор	ФГБУЗ СМКЦ им. Н.А. Семашко ФМБА России (г. Архангельск)
В.П. Катунцев, д.м.н., профессор	ФГБУ ФНКЦ ФМБА России (г. Москва)
В.В. Клаучек, д.м.н.	ФГУП НИИ ГТП ФМБА России (г. Волгоград)
Н.А. Кошурникова, д.м.н., профессор	ФГУП ЮУрИБФ ФМБА России (г. Озёрск)
В.С. Криштопин, к.м.н.	ФГБУЗ ЮОМЦ ФМБА России (г. Ростов-на-Дону)
И.В. Круглова	ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России (г. Москва)
А.Г. Кузьмичев	ФГБУЗ КБ № 86 ФМБА России (г. Москва)
А.И. Мартынов, к.м.н.	ФГБУ ГНЦ «Институт иммунологии» ФМБА России (г. Москва)
В.Н. Олесова, д.м.н., профессор	ФГБУЗ КЦС ФМБА России (г. Москва)
И.В. Парамонов, к.м.н.	ФГБУН КНИИГиПК ФМБА России (г. Москва)
А.Н. Петров, д.м.н., профессор	ФГБУН ИТ ФМБА России (г. Санкт-Петербург)
А.С. Радилов, д.м.н., профессор	ФГУП НИИ ГПЭЧ ФМБА России (г. Санкт-Петербург)
С.В. Романов, к.м.н.	ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России (г. Н. Новгород)
С.Ю. Семенов, к.ф.-м.н.	ФГУП НТЦ РХБГ ФМБА России (г. Москва)
А.П. Середа, д.м.н.	ФГБУ ФНКЦЦСМ ФМБА России (г. Москва)
А.С. Симбирцев, д.м.н., профессор	ФГУП ГосНИИ ОЧБ ФМБА России (г. Санкт-Петербург)
В.В. Смирнов, д.м.н., профессор	ФГБУ ФНКЦ ФМБА России (г. Москва)
С.А. Сотниченко, д.м.н.	ФГБУЗ ДВОМЦ ФМБА России (г. Владивосток)
А.В. Троицкий, д.м.н., профессор	ФГБУ ФНКЦ ФМБА России (г. Москва)
В.А. Тутельян, д.м.н., профессор, академик РАН	ФГБНУ «НИИ питания» (г. Москва)
Р.М. Тахауов, д.м.н., профессор	ФГУП СБН Центр ФМБА России (г. Северск)
Б.Н. Филатов, д.м.н., профессор	ФГУП НИИ ГТП ФМБА России (г. Волгоград)
Р.И. Хабазов, д.м.н., профессор	ФГБУ ФНКЦ ФМБА России (г. Москва)
М.Р. Хаитов, д.м.н., профессор	ФГБУ ГНЦ «Институт иммунологии» ФМБА России (г. Москва)
В.Ф. Хохряков, д.б.н.	ФГУП ЮУрИБФ ФМБА России (г. Озёрск)
Е.Н. Храмов, д.т.н., профессор	ФГУП ГосНИИБП ФМБА России (г. Москва)
Н.К. Шандала, д.м.н., профессор	ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России (г. Москва)

Содержание

Колонка главного редактора 7

1. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

А.Ю. Бушманов, А.В. Рожко, А.П. Бирюков, А.С. Кретов, Э.А. Надыров, Э.П. Коровкина
Анализ нормативно-правовой базы, используемой экспертными советами при установлении причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан Союзного государства, подвергшихся радиационному воздействию вследствие Чернобыльской катастрофы 8

Ю.А. Гольцев, В.Н. Кулыга
Персонифицированная медицина в повышении доступности и качества медицинского обеспечения работников с особо опасными и вредными условиями труда 18

В.Н. Олесова, В.В. Уйба, Т.Н. Новоземцева, А.Я. Лернер, Е.Е. Олесов, А.В. Лесняк
Клиническая эффективность диспансерной организации стоматологического обслуживания работников с опасными условиями труда 26

А.В. Пищугина, Н.А. Белякова, А.Г. Иванов, М.Б. Лясникова
Новые подходы к диагностике тиреоидной патологии у работников предприятий атомной энергетики и машиностроения в йододефицитном регионе 31

С.В. Грицаев, А.А. Кузяева, И.М. Запреева, Ж.В. Чубукина, А.В. Сельцер, С.А. Тиранова, Н.Ю. Семенова, К.М. Абдулкадыров, С.С. Бессмельцев, А.В. Чечеткин
Опыт применения пэгфилграстима в посттрансплантационном периоде у больных множественной миеломой при трансплантации аутологичных гемопоэтических стволовых клеток 37

В.Б. Войтенков, А.В. Карташев
Радиопротекторные свойства пептида, индуцирующего дельта-сон 45

А.Г. Кардовский
Тактика лечения больных с глубокими отморожениями конечностей 50

Л.М. Макаров
Внезапная сердечная смерть и остановка сердца на трибунах во время проведения футбольных матчей. Мнения международных экспертов 58

2. БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

А.Б. Верведа, А.Е. Сосюкин, А.В. Иванченко, О.К. Бумай, А.А. Абакумов, Р.В. Константинов, С.Н. Чупрова
Состояние и перспекти выпсихофизиологического обеспечения в единой системе медицинского обслуживания плавсостава морских и речных судов 63

М.Ю. Комбарова, Е.Н. Нечаева, А.С. Радилов, Л.В. Янно
Медико-гигиеническая оценка состояния здоровья персонала, работающего на химически опасном объекте «Химический завод – филиал ОАО “Красноярский машиностроительный завод”» 76

А.Ф. Бобров, В.А. Минкин, В.Ю. Щебланов
Бесконтактная диагностика психофизиологического состояния в практике медицинских обследований работников предприятий ГК «Росатом» 85

3. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ. ИНФОРМАЦИЯ

Актуальные вопросы функциональной и ультразвуковой диагностики. Вопросы повышения эффективности лечения социально значимых заболеваний 94

Космическая медицина и биология: сегодня и завтра 97

Учебник по токсикологии и медицинской защите в экстремальных ситуациях 105

Требования к оформлению материалов, представляемых для публикации в журнале «Медицина экстремальных ситуаций» 108

Contents

Editor in chief column 7

1. MEDICAL SCIENCES

A.Yu. Bushmanov, A.V. Rozhko, A.P. Biryukov, A.S. Kretov, E.A. Nadyrov, E.P. Korovkina
Analysis of the applied regulatory and legal framework used by the Advisory Councils in establishment of the causal relationship in cases of morbidity, disability and mortality among the Allied States Citizens exposed to radiation in Chernobyl Accident 8

Yu.A. Goltsev, V.N. Kulyga
Personalized medicine in available and good quality health care provided to employees working in extremely hazardous and harmful conditions 18

V.N. Olesova, V.V. Uiba, T.N. Novozemtseva, A.Ya. Lerner, E.E. Olesov, A.V. Lesnyak
Clinical efficacy of preventive dental care provided to employees working in hazardous environment 26

A.V. Pishchugina, N.A. Belyakova, A.G. Ivanov, M.B. Lyasnikova
New approaches to thyroid pathology diagnostics in people, working in nuclear power and mechanical engineering industries 31

S.V. Gritsaev, A.A. Kuzyaeva, I.M. Zapreeva, Zh.V. Chubukina, A.V. Seljtser, S.A. Tiranova, N.Yu. Semenova, K.M. Abdulkadyrov, S.S. Bessmeljtsev, A.V. Chechetkin
Pegfilgrastim after autologous stem cell transplantation in patients with multple myeloma 37

V.B. Voitenkov, A.V. Kartashev
Radioprotective properties of delta-sleep inducing peptide 45

A.G. Kardovsky
Treatment modality for patients with deep frostbite of limbs 50

L.M. Makarov
Sudden cardiac death and cardiac arrest among spectators during football matches: according to international experts 58

2. OCCUPATIONAL SAFETY AND SECURITY

A.B. Verveda, A.E. Sosyukin, A.V. Ivanchenko, O.K. Bumay, A.A. Abakumov, R.V. Konstantinov, S.N. Chuprova
State and prospects of psychophysiological care provided within the integrated system of medical service of crew personnel of sea and river crafts 63

M.Yu. Kombarova, E.N. Nechaeva, A.S. Radilov, L.V. Yanno
Medical and hygienic health assessment of the personnel at chemically hazardous facilities «Chemical plant – branch of OAO "Krasnoyarsk machine building plant"» 76

A.F. Bobrov, V.A. Minkin, V.Yu. Shcheblanov
Contactless diagnostics of the psycho-physiological state in practical medical examinations of the personnel of the Rosatom's enterprises 85

3. GENERAL INFORMATION

Pressing question in functional and ultrasound diagnostics. Making treatment of socially significant diseases more efficient 94

Space medicine and biology: today and tomorrow 97

Textbook on Toxicology in emergency medicine 105

Уважаемые коллеги!

Вы держите в руках четвёртый номер нашего журнала, а это значит, что 2016 год, очень непростой для системы, для страны и для всего мира, подходит к завершению. Этот год для Агентства был насыщен знаковыми событиями и памятными датами, он дал нам не один повод для гордости и заставлял нас быть решительными и непреклонными.

Он напомнил нам о боли Чернобыля и подарил счастье причастности к первому пуску с космодрома «Восточный». Он научил нас держать удар и, несмотря ни на что, брать намеченную высоту, как это было на Олимпиаде в Рио.

Мы отметили юбилеи основателя системы 3-го Главного управления Аветика Игнатьевича Бурназяна и головного учреждения, носящего его имя. В Димитровграде установлен циклотрон, в Санкт-Петербурге завершено строительство НИИДИ, а в Никарагуа смонтирован завод по производству вакцин, что является серьёзным вкладом в международное сотрудничество и дело сохранения здоровья людей на Латиноамериканском континенте и в Центральной Америке. В конце года в Кисловодске на базе филиала ФГБУ «Юг-Спорт», где проходят подготовку наши олимпийцы, открывается новейший реабилитационно-восстановительный центр ФМБА России общей площадью более 3000 кв. м.

Знаменитая фраза «Мы своих не бросаем» актуальна и в здравоохранении, поэтому силами ФМБА России в Ялте строится Многопрофильный республиканский медицинский центр. А в Сочи скоро начнётся строительство Центра спортивной медицины, и это станет прекрасным примером успешного частно-государственного партнёрства.

Вновь создана и отлажена непрерывная система подготовки кадров, которая начинается с целевого набора студентов в различные медицинские и технические вузы страны. В этом году более 900 юношей и девушек начали свой путь в систему Федерального медико-биологического агентства. Заключен ряд соглашений с ведущими учебными заведениями России и зарубежных стран, создан координационный комитет по сотрудничеству с Объединённым институтом ядерных исследований в Дубне.

Научные изыскания, внедрённые в практику, позволяют медикам ФМБА России совершать чудеса и спасать жизни людям, ещё недавно считавшимся неизлечимыми.

Можно вспомнить ещё много событий, подтверждающих то, что ФМБА России уверенно движется вперёд, развивая науку и практическую медицину. Но так же важно, что мы всегда думаем о душе! Мы помним и чтим ветеранов, мы благодарны нашим учителям и Богу, который хранит нас в самых сложных ситуациях. И весной этого года в ФМБЦ имени А.И. Бурназяна был заложен камень в основание будущего храма во славу великого хирурга Валентина Феликсовича Войно-Ясенецкого, святителя Луки Крымского!

Уверен, что бесценный опыт, накопленный Агентством почти за 70 лет, позволит нам отметить 2017, юбилейный, год новыми открытиями, победами и свершениями. С Новым годом! Счастья и здоровья вам и вашим близким!

Владимир Уйба

1 МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

А.Ю. Бушманов[1], А.В. Рожко[2], А.П. Бирюков[1], А.С. Кретов[1], Э.А. Надыров[2], Э.П. Коровкина[1]

Анализ нормативно-правовой базы, используемой экспертными советами при установлении причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан Союзного государства, подвергшихся радиационному воздействию вследствие Чернобыльской катастрофы

[1] ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, г. Москва
[2] Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека, г. Гомель, Республика Беларусь

A.Yu. Bushmanov[1], A.V. Rozhko[2], A.P. Biryukov[1], A.S. Kretov[1], E.A. Nadyrov[2], E.P. Korovkina[1]

Analysis of the applied regulatory and legal framework used by the Advisory Councils in establishment of the causal relationship in cases of morbidity, disability and mortality among the Allied States Citizens exposed to radiation in Chernobyl Accident

[1] Federal State Budgetary Institution, State Research Center – Federal Medical Biophysical Centre named by A.I. Burnasyan, Federal Medical Biological Agency, Moscow
[2] Republican Research Centre for Radiation Medicine and Human Ecology, Republic of Belarus, Gomel

***Ключевые слова**: межведомственные экспертные советы (МЭС), ЧАЭС, законодательная база, организационная структура.*

***Keywords**: interdepartmental advisory councils (IAC), Chernobyl Atomic Power Station (ChAPS), legislative base, organizational structure.*

В статье проведен анализ методических подходов к установлению экспертными советами причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан Союзного государства, подвергшихся воздействию радиационных факторов вследствие Чернобыльской катастрофы. Рассмотрены нормативные документы и законодательная база, регламентирующие работу межведомственных экспертных советов (МЭС) по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся радиационному воздействию вследствие Чернобыльской катастрофы. Представлены результаты деятельности межведомственных экспертных советов РФ и Республики Беларусь за 2013 г.

The article presents analysis of the applied regulatory and legal framework used by the Advisory Councils in establishment of the causal relationship in cases of morbidity, disability and mortality among the Allied States Citizens exposed to radiation in Chernobyl Accident. It reviews Normative documents and legislation, for the Interdepartmental Advisory Councils operations, that acts in establishment of the causal relationship in cases of morbidity, disability and mortality, among the Allied States Citizens, exposed to radiation in Chernobyl Accident. It presents the results of The Interdepartmental Advisory Councils operation in Russian Federation and Byelorussia for 2013.

С момента взрыва на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС прошло 30 лет. Уже в первые годы после аварии стало очевидно, что Чернобыльская катастрофа и ее последствия еще много лет будут оказывать влияние на здоровье людей, подвергшихся радиационному воздействию, экологию, экономическое развитие, демографические и социально-психологические процессы в загрязненных радионуклидами территориях.

Все годы, прошедшие с момента аварии, среди специалистов продолжаются дискуссии об объективности оценок наблюдаемых медицинских последствий Чернобыльской аварии и корректности прогнозов ее отдаленных радиационных эффектов.

В результате аварии на ЧАЭС радионуклидному загрязнению подверглись значительные территории прилегающих регионов Белоруссии, Украины и Российской Федерации.

Опыт гигантской работы по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС не имеет себе равных в мировой практике. При этом участники поставарийных работ, далее именуемые «ликвидаторы», оказались наиболее облученной и одной из самых многочисленных категорий населения, пострадавших в результате катастрофы, на которую в полной мере воздействовали все факторы радиационной аварии, в первую очередь ионизирующее излучение. В данных обстоятельствах особое значение приобретает эпидемиологическое исследование радиационной зависимости заболеваний, прежде всего злокачественных новообразований, так как бластомогенное действие радиации является наиболее опасным отдаленным последствием облучения [7–9; 10; 12].

Одним из значимых факторов, действующих на персонал, занятый на восстановительных работах при авариях на АЭС, является радиационное воздействие. Особую важность имеет гамма-излучение, которое может вызвать развитие острых и отдаленных биологических эффектов у людей от загрязненной радионуклидами территории в течение длительного времени. Существенное значение на протяжении нескольких месяцев после аварии имеет бета-излучение от загрязненных объектов среды (около 10–12% эффективной эквивалентной дозы), способное на только что сформировавшемся следе вызвать серьезные расстройства здоровья и внутреннее облучение, опасность которого связывается с длительным удержанием организмом попавших в него радионуклидов непосредственно после аварии за счет ингаляции. [11; 17; 18].

В последнее время как в экспериментальных, так и в эпидемиологических исследованиях получена весьма ценная научная информация о неопухолевых формах отдаленной патологии. При этом если анализу и обобщению материалов по проблеме лучевого канцерогенеза уделялось и уделяется достаточно большое внимание в обзорах как отечественных, так и зарубежных ученых, а также в материалах НКДАР ООН и МКРЗ, ВОЗ, то неопухолевым формам отдаленной патологии до сих пор не уделялось должного внимания, несмотря на их большую теоретическую и практическую значимость. Большинство из перечисленных исследований показало, что сроки наблюдений в этих случаях за лицами, подвергнутыми воздействию разных видов облучения, недостаточны для формулировки окончательных заключений о радиогенных рисках, и поэтому требуются дальнейшие исследования [1; 6; 14; 15; 19–22].

Изучение состояния здоровья населения, подвергшегося облучению в результате Чернобыльской катастрофы, остается одной из важных проблем здравоохранения. Технология принятия управленческих решений в области здравоохранения требует организации долгосрочного наблюдения за состоянием здоровья, на основании которого должно планироваться проведение лечебно-оздоровительных мероприятий для снижения возможных отдаленных радиационных эффектов у пострадавшего от облучения населения, обеспечения качественного сбора и обработки медико-дозиметрических данных [7; 12].

В соответствии с действующим законодательством РФ и Республики Беларусь установление причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан с последствиями радиации обеспечивается межведомственными экспертными советами (МЭС). При

этом необходимо иметь сведения о дозовых нагрузках на пациента.

Источником этих данных могут быть записи в военных билетах, справки из военкоматов, архивные сведения Министерства обороны и территориальных учреждений, заверенные результаты индивидуальной дозиметрии, реконструированные дозы или материалы медико-дозиметрических регистров.

При необходимости экспертный совет может рекомендовать дозиметрическую и радиационно-эпидемиологическую экспертизу с привлечением для этой цели экспертов из соответствующих научно-исследовательских учреждений.

В настоящее время имеются определенные трудности в экспертизе состояния здоровья лиц, подвергшихся облучению, и аргументации связи с воздействием радиации [2–4; 16].

Анализ литературных данных и результатов работы межведомственных экспертных советов по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся воздействию радиационных факторов, свидетельствует об исключительной сложности ретроспективной диагностики и экспертизы лучевых поражений. В экспертной практике нередки случаи необоснованной диагностики острой и хронической лучевой болезни при данных радиационного анамнеза, исключающих накопление соответствующих доз облучения. Наблюдается тенденция относить практически все соматические заболевания у детей облученных родителей к генетическим последствиям воздействия ионизирующей радиации. Известны случаи ошибочной прижизненной диагностики онкологических заболеваний в медицинских учреждениях общего профиля, не подтвержденные впоследствии результатами патологоанатомических или судебно-медицинских исследований [3; 4; 16].

Использование какого-либо перечня заболеваний в качестве критерия установления причинной связи ущерба здоровью с воздействием радиационных факторов спорно, не позволяет избежать ошибок при принятии решения и практически предопределяет экспертные выводы специалистов, не всегда компетентных в данной области знаний.

Экспертам необходимо аргументированное обсуждение связи изменений состояния здоровья с пространственно-временным распределением суммарной дозы облучения.

Оставляют желать лучшего законодательная база, современное состояние информационного обеспечения взаимодействия МЭС как в России, так и в Республике Беларусь.

Это делает необходимым исследование деятельности и информационного обеспечения экспертных советов при установлении причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан Союзного государства, подвергшихся радиационному воздействию вследствие радиационных аварий, разработки критериев экспертных оценок и внедрения новой, согласованной в рамках Союза России и Белоруссии, документальной основы для экспертизы всех категорий пострадавших в России и Республике Беларусь.

С учетом сказанного целью работы является анализ нормативно-правовой базы установления экспертными советами причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан России и Республики Беларусь, подвергшихся воздействию радиационных факторов вследствие Чернобыльской катастрофы.

В настоящее время как в РФ, так и в Республике Беларусь разработан ряд нормативных документов, регламентирующих работу межведомственных экспертных советов (МЭС) (табл. 1).

Организация работы МЭС в РФ

Экспертные советы в РФ организованы в соответствии с приказами Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 28 июля 2005 г. № 475 (с изм. от 26 января 2012 г.) «О создании и организации деятельности межведомственных экспертных советов по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся воздействию радиационных факторов» и от 21 апреля 2005 г. № 289 «Об утверждении Положения о межведомственном экспертном совете по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся воздействию радиационных факторов».

Таблица 1

Нормативные документы, используемые экспертными советами по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся радиационному воздействию вследствие Чернобыльской катастрофы

№ п/п	Российская Федерация	Республика Беларусь
1	Закон РФ от 15 мая 1991 г. № 1244-1 «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» (в ред. Закона РФ от 18 июня 1992 г. № 3061-1) (с изм. на 29 июня 2015 г.)	Закон Республики Беларусь от 6 января 2009 г. № 9-З «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий»
2	Федеральный закон 26.11.1998 № 175-ФЗ «О социальной защите граждан Российской Федерации, подвергшихся воздействию радиации вследствие аварии в 1957 г. на ПО "Маяк" и сбросов радиоактивных отходов в реку Теча"»	
3	Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 2-ФЗ «О социальных гарантиях гражданам, подвергшимся радиационному воздействию вследствие ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне»	
4	Постановление Верховного Совета РФ от 27 декабря 1991 г. № 2123-1 «О распространении действия Закона РСФСР "О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС" на граждан из подразделений особого риска»	Постановление Совета министров Республики Беларусь от 11 июня 2009 г. № 773 «Об утверждении положений о межведомственных экспертных советах по установлению причинной связи заболеваний, приведших к инвалидности или смерти, у лиц, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий, и о Государственном регистре лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий»
5	Постановление Правительства РФ от12 августа 2000 г. № 592 «Об утверждении списка заболеваний, возникновение или обострение которых обусловлено воздействием радиации вследствие катастрофы на ЧАЭС, аварии в 1957 г. на ПО "Маяк" и сбросов радиоактивных отходов в реку Теча»	Постановление Совета министров Республики Беларусь от 31 декабря 2010 г. № 1922 «Об утверждении Государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2011–2015 годы и на период до 2020 года»
6	Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 21 апреля 2005 г. № 289 «Об утверждении Положения о межведомственном экспертном совете по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся воздействию радиационных факторов»	Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26 июня 2009 г. № 73 «Об утверждении перечня заболеваний, возникновение которых связано с непосредственным радиационным воздействием, перечня заболеваний, возникновение которых может быть связано с катастрофой на Чернобыльской АЭС, другими радиационными авариями, и о признании утратившими силу некоторых нормативных правовых актов и структурного элемента нормативного правового акта» (вместо приказа Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 6 апреля 1999 г. № 105 «Об утверждении перечня заболеваний, возникновение которых может быть связано с последствиями катастрофы на Чернобыльской АЭС»)
7	Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 28 июля 2005 г. № 475 «О создании и организации деятельности межведомственных экспертных советов по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся воздействию радиационных факторов»	Порядок формирования базы данных Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий, Инструкция по применению, Беларусь, Гомель, РНПЦРМ и ЭЧ, 2010
8	Приказ Министерства здравоохранения РФ от 7 августа 2008 г. № 386н «О внесении изменений в приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28 июля 2005 г. № 475 "О создании и организации деятельности межведомственных экспертных советов по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся воздействию радиационных факторов"»	
9	Письмо Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 28 марта 2006 г. № 916-18 «Перечень документов для представления в экспертный Совет ликвидатором аварии на ЧАЭС»	

В приказе № 475 определены регламент деятельности МЭС, их персональный состав и состав специалистов, входящих в рабочую группу МЭС.

Функционирующие в настоящее время МЭС ежегодно проводят экспертизу медицинских документов лиц, пострадавших от последствий воздействия ионизирующей радиации, для установления причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся радиационному воздействию вследствие аварий на Чернобыльской АЭС, производственном объединении «Маяк» и испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне, имеющих соответствующие удостоверения.

Под причинной связью развившихся заболеваний и инвалидности лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, понимается связь между наступлением вредных последствий для здоровья указанных лиц и воздействием на них радиационных факторов вследствие Чернобыльской катастрофы или других радиационных аварий.

Установление причинной связи развившихся заболеваний и инвалидности с последствиями Чернобыльской катастрофы осуществляется МЭС на основе специального документа – Перечня заболеваний, связанных с радиационным воздействием в результате аварии на ЧАЭС, редакция которого различается в России и Белоруссии (см. табл. 1).

В РФ в настоящее время функционируют шесть МЭС:

1) Российский межведомственный экспертный совет;
2) Новосибирский региональный межведомственный экспертный совет;
3) Ростовский региональный межведомственный экспертный совет;
4) Санкт-Петербургский региональный межведомственный экспертный совет;
5) Челябинский региональный межведомственный экспертный совет;
6) Федеральный межведомственный экспертный совет.

Общее число проводимых ежегодно экспертиз составляет в среднем от 2 до 4 тыс. в год. За 2002–2010 гг. советами была проведена экспертиза более 40 тыс. дел (в 2012 г. – 3251, в 2013 г. – 3824). При этом если в раннем периоде после аварии связь с радиационным воздействием признавалась более чем в 50% случаев, то в последнее время уровень признания причинной связи заболевания с радиационным фактором составил около 20% случаев в связи с возросшим удельным весом по поводу обращений с «возрастными» заболеваниями, не связанными с радиационным воздействием.

Необходимые для принятия решения документы направляются органом здравоохранения субъекта РФ в рабочую группу МЭС, которая формирует экспертное дело. По результатам рассмотрения экспертного дела МЭС принимает решение об установлении (или отказе в установлении) причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти гражданина с воздействием радиационных факторов либо рассмотрение дела откладывается в связи с необходимостью получения дополнительных сведений или документов.

На Федеральный межведомственный экспертный совет по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся воздействию радиационных факторов, возлагаются функции организационно-методического руководства деятельностью, осуществляемой в области проведения экспертизы по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся воздействию радиационных факторов (пункт в редакции, введенной в действие с 1 января 2009 г. приказом Минздравсоцразвития России от 7 августа 2008 г. № 386н). Документы в Федеральный межведомственный совет поступают по направлению региональных органов здравоохранения (ходатайствам депутатов, общественных организаций) с ходатайством о повторном проведении экспертизы (в случае несогласия больного с принятым региональным МЭС решением). Решение принимается в установленные сроки на ближайшем заседании совета после поступления всех необходимых сведений. Отчет о деятельности совета направляется в Министерство здравоохранения РФ.

Результаты деятельности МЭС РФ за 2013 г. представлены в таблице 2.

Таблица 2

Отчет о деятельности МЭС РФ по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся воздействию радиационных факторов, за 2013 г.

Экспертный совет	Поступило заявлений	Рассмотрено дел			Принято решений об установлении (отказе в установлении) причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти гражданина с воздействием радиационных факторов или об отложении рассмотрения дела		
		Всего	Из них		Установить	Отказать	Отложить
			Первично	Повторно			
Федеральный	272	272	185	87	4	212	56
Российский	1343	1257	952	305	857	331	66
Новосибирский	189	173	82	91	21	77	75
Санкт-Петербургский	1079	1079	818	15	587	440	52
Ростовский	524	462	399	63	186	141	135
Челябинский	417	417	287	130	275	135	7
Итого	3824	3660	2723	691	1930	1336	391

Организация работы МЭС в Республике Беларусь

В Республике Беларусь экспертные советы организованы в соответствии с Постановлением Совета министров Республики Беларусь от 11 июня 2009 г. № 773 «Об утверждении положений о межведомственных экспертных советах по установлению причинной связи заболеваний, приведших к инвалидности или смерти, у лиц, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий, и о Государственном регистре лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий».

Согласно положению о МЭС в Республике Беларусь действуют 8 советов:

- Республиканский экспертный совет;
- Брестский областной экспертный совет;
- Витебский областной экспертный совет;
- Гомельский областной экспертный совет;
- Гродненский областной экспертный совет;
- Минский областной экспертный совет;
- Минский городской экспертный совет;
- Могилевский областной экспертный совет.

Межведомственные экспертные советы создаются и их составы утверждаются:

- Республиканский экспертный совет – Советом министров Республики Беларусь;
- областные (и Минский городской) экспертные советы – облисполкомами (Минским горисполкомом).

Межведомственный экспертный совет формируется в составе председателя, его заместителя, секретаря и членов МЭС.

В состав МЭС входят представители республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных правительству Республики Беларусь, облисполкомов, Минского горисполкома, квалифицированные специалисты в области радиационной медицины.

В рамках МЭС формируются консультативные группы экспертов по каждой врачебной специальности из числа высококвалифицированных специалистов, владеющих проблемами радиационной медицины.

Контроль за деятельностью МЭС осуществляет Министерство здравоохранения Республики Беларусь.

В своей деятельности МЭС руководствуются Конституцией Республики Беларусь, другими актами законодательства, в том числе Положением, утвержденным Постановлением Совета министров Республики Беларусь от 11 июня 2009 г. № 773, разработанным в соответствии с Законом Республики Беларусь от 6 января 2009 г. № 17, 2/1561 «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий» (см. табл. 1). В Положении определяется порядок создания и деятельности МЭС по установлению причинной связи заболеваний, приведших к инвалидности или смерти лиц, пострадавших от катастрофы

на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий.

Для рассмотрения вопроса об установлении причинной связи частичной утраты профессиональной трудоспособности, инвалидности или смерти в связи с катастрофой на Чернобыльской АЭС, другими радиационными авариями граждане представляют в МЭС документы, предусмотренные п. 69 Перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными государственными организациями по заявлениям граждан, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 16 марта 2006 г. (№ 152 № 44, 1/7344; 2007 г., № 222, /8854).

Экспертное заключение, принятое Республиканским экспертным советом, может быть обжаловано в порядке, предусмотренном Законом Республики Беларусь от 28 октября 2008 г. № 264, 2/1530 «Об основах административных процедур».

Материалы дел граждан, рассмотренные МЭС, хранятся в архивах постоянно и могут быть доступны для повторной экспертизы.

В 2013 г. МЭС проведено 32 заседания. Как представлено в таблице 3, в 2013 г. было рассмотрено 785 дел (в 2012 г. – 767), принято 733 решения, из них 335 (47,7%) – положительные (в 2012 г. – 365, 47,5%).

Наибольшее число дел рассмотрено Гомельским областным и Республиканским экспертными советами – 375 и 250 соответственно, что составило 79,6% всех рассмотренных дел в республике. Обращает на себя внимание тенденция увеличения числа обратившихся родственников для установления причинной связи наступившей смерти. С этой целью в 2013 г. рассмотрено 232 дела (в 2012 г. – 214 дел), причинная связь наступившей смерти установлена в 132 случаях, из них 124 случая – у ликвидаторов.

Заключение

В целом организационная структура межведомственных экспертных советов, включая задачи Федерального межведомственного экспертного совета РФ и Республиканского экспертного совета Республики Беларусь, регламент деятельности МЭС, персональный состав советов, состав специалистов, входящих в рабочую группу МЭС, на которых возлагается методическое руководство проведением экспертизы по установлению связи заболеваний, инвалидности, причин смерти граждан с воздействием радиационных факторов, практически не различаются в России и Белоруссии.

Специфика действующего на сегодняшний день законодательства Республики Беларусь в области установления причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся радиационному воздействию вследствие Чернобыльской катастрофы, в целом не отличается от основной направленности нормативных актов, принятых в Российской Федерации.

Следует отметить, что за весь период деятельности МЭС неоднократно делались попытки использования единых методических подходов к решению экспертных вопросов. Накопленный опыт экспертной работы и анализ результатов экспертизы причинной связи ухудшения здоровья с радиационным воздействием позволяют сделать вывод о нецелесообразности разработки перечня заболеваний, обусловленных воздействием ионизирующей радиации.

Наличие утвержденного на любом уровне перечня заболеваний, инициируемых воздействием радиации, предполагает положительное решение экспертных вопросов в безусловном порядке, если диагностированное заболевание входит в перечень. Сопоставление показателей установления причинной свя-

Таблица 3

Отчет о деятельности МЭС Республики Беларусь по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся воздействию радиационных факторов, за 2013 г.

Экспертный совет	Рассмотрено дел	Принято решений об установлении (отказе в установлении) причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти гражданина с воздействием радиационных факторов или об отложении рассмотрения дела		
		Установить	Отказать	Отложить
Все	785	335	398	52

зи заболеваний, инвалидности и смерти с радиационным воздействием в среднем по всем МЭС за периоды 1991–1998 и 1999–2004 гг. свидетельствует о более высоком уровне научного обоснования принимаемых решений во втором периоде, когда МЭС руководствовались прямым действием Закона Российской Федерации от 15 мая 1991 г. № 1244 «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС», не опосредованным подзаконными актами в виде утвержденных перечней заболеваний, как это имело место в первом периоде.

Анализ литературных данных и результатов работы МЭС свидетельствует об исключительной сложности ретроспективной диагностики и экспертизы лучевых поражений.

Использование какого-либо перечня заболеваний в качестве критерия установления причинной связи ущерба здоровью с воздействием радиационных факторов спорно, не позволяет избежать ошибок при принятии решения и практически предопределяет экспертные выводы специалистов, не всегда компетентных в данной области знаний.

Решения должны приниматься экспертами, имеющими специальную подготовку в области радиационной медицины, на основании данных в каждом конкретном случае об условиях, времени и месте пребывания в зоне радиационного загрязнения (с учетом его интенсивности), сроках выявления заболеваний, особенностях их течения, современных научных данных в области изучения отдаленных последствий воздействия радиации [4].

Таким образом, основным организационно-методическим принципом экспертизы причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти с воздействием радиационных факторов, по нашему мнению, является диагностика заболеваний, относящихся к детерминированным, стохастическим эффектам и генетическим последствиям радиационного воздействия, в специализированных медицинских учреждениях, подтвержденная в необходимых случаях данными патоморфологических исследований [3; 16].

Преодоление дефектов информации возможно путем расширения сведений о предшествующем облучению периоде, сроках выявления и характере сдвигов после контакта с источниками радиации. При ориентировочном восстановлении величины дозы облучения необходимо учитывать ограничения точности этих расчетов [3; 16].

Следует учитывать сведения о нерадиационных факторах, сопутствующих облучению и способствующих возникновению таких заболеваний, как гипертония, ишемическая болезнь, болезни опорно-двигательного аппарата, солидные опухоли и лейкоз. Показаны отсутствие каких-либо особенностей в течении и исходе этих заболеваний, а также возможность практического выздоровления после перенесенной лучевой болезни [6; 15; 16; 20].

В то же время можно отметить отдельные направления для совершенствования информационного обеспечения экспертных советов при установлении причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся радиационному воздействию вследствие Чернобыльской катастрофы. Это расширение использования компьютерной техники и информационных электронных систем. Пользование базами данных, введенными в ЭВМ, резко ускоряет процесс получения информации из первичных источников и обеспечивает возможность выбора правильного и точного метода исследования для решения современных научных и технических вопросов. Создание пакетов прикладных программ, разработка стандартных программных средств, использование сетевой и облачной технологий получили в настоящее время широкое распространение. Базы данных экспертных советов непрерывно обновляются с учетом требований конкретных МЭС, которые являются основными, а часто и исключительно индивидуальными пользователями своей базы данных. В то же время одинаковый набор информации содержится во многих советах, но не созданы единые базы данных, в которых хранилась бы информация об их деятельности, постоянно обновляемая и максимально подробная, систематизированная по самым разнообразным признакам и позволяющая системно следить за документооборотом, перемещением информации внутри системы советов, поступлением экспертных дел, составом экспертов и других работников, повышением их квалификации и т.д.

На основе проведенных исследований разработаны предложения по совершенствованию работы МЭС:

1) ускорение процесса оптимизации медико-организационных подходов к установлению связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан с последствиями радиационного воздействия путем принятия (с последующей реализацией) целевой программы оптимизации и повышения уровня экспертной деятельности, позволяющей на основе адресного доведения средств социальной защиты до граждан, подвергшихся радиационному воздействию вследствие техногенных аварий и нарушения норм радиационной безопасности населения, обеспечить повышение готовности к экспертизе и результативности ее проведения;
2) введение порядка, предполагающего перспективное планирование деятельности МЭС, с обязательным указанием источников финансирования за счет федерального и территориальных бюджетов;
3) приведение нормативной базы экспертизы причинной связи заболеваний с воздействием радиационных факторов в соответствие с современными научными данными;
4) разработка научно обоснованных критериев причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти с воздействием радиационных факторов;
5) гармонизация подготовки экспертных заключений для пострадавших граждан в результате радиационных аварий и инцидентов и совершенствование работы МЭС по установлению причинной связи заболеваемости, инвалидности и смерти граждан с последствиями радиационных воздействий;
6) оптимизация требований к специалистам, осуществляющим экспертную деятельность в составе МЭС, с обязательным контролем готовности экспертов к оценке причинной связи заболеваемости, инвалидности и смерти граждан с последствиями радиационных воздействий и оптимизацией системы подготовки специалистов на базе действующих в системе МЭС курсов повышения профессиональной квалификации.

Проведенный анализ работы МЭС позволяет предположить, что возможные мероприятия по внесению дополнений и изменений в статьи «чернобыльского» законодательства следует планировать на основе формирования предложений о внесении изменений и дополнений в федеральные целевые программы преодоления последствий радиационных аварий и катастроф в целях улучшения социально-экономической ситуации на пострадавших территориях и привлечения в них инвестиций.

Полученные результаты позволят унифицировать действия экспертов, объективизировать их выводы при определении причинности событий и снизить уровень экспертных ошибок в практике межведомственных экспертных советов по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся радиационному воздействию вследствие Чернобыльской катастрофы и других радиационных аварий.

Литература

1. Бирюков А.П., Иванов В.К., Меских Н.Е., Круглова З.Г. Состояние здоровья ликвидаторов по данным РГМДР: динамика заболеваемости и ее нозологическая структура // Радиация и риск. 1999. Вып. 11. С. 21–33.
2. Бушманов А.Ю., Гуськова А.К., Краснюк В.И., Галстян И.В. Методическое пособие по установлению связи заболеваний с воздействием ионизирующего излучения. М.: ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2009.
3. Гуськова А.К. Трудности в экспертизе при установлении связи заболеваний с воздействием радиации в отдаленные сроки после облучения и методы по их преодолению // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2010. Т. 55. № 1. С. 81–85.
4. Гуськова А.К. Трудности и ошибки в интерпретации данных о связи заболеваемости и смертности различных категорий лиц с воздействием ионизирующего излучения // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2010. Т. 55. № 6. С. 72–74.
5. Закон РФ от 15 мая 1991 г. № 1244-1 «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие

катастрофы на Чернобыльской АЭС» (в ред. Закона РФ от 18 июня 1992 г. № 3061-1) (с изм. от 29 июня 2015 г.).

6. Иванов В.К., Максютов М.А. и др. Радиационно-эпидемиологический анализ неонкологических заболеваний ликвидаторов Чернобыльской катастрофы // Радиация и риск. 2001. Вып. 12. С. 82–98.
7. Иванов В.К., Цыб А.Ф., Горский А.И. и др. Медицинские последствия аварии на ЧАЭС: прогноз и фактические данные Национального регистра (материалы Российского государственного медико-дозиметрического регистра) // Радиация и риск. 2002. № 13. С. 13–26.
8. Иванов В.К., Цыб А.Ф., Горский А.И. и др. Основные результаты радиационно-эпидемиологического анализа данных РГМДР (к 20-летию Чернобыля) // Радиация и риск. 2005. Спецвыпуск № 3. С. 6–111.
9. Ильин Л.А. Реалии и мифы Чернобыля. М.: ALARA Limited, 1994.
10. Ионизирующие излучения: источники и биологические эффекты. НКДАР ООН. Т. 1, 2. Нью-Йорк, 1982.
11. Наследие Чернобыля: медицинские, экологические и социально-экономические последствия // Радиация и риск. 2005. Спецвыпуск № 2. С. 6–36.
12. Последствия облучения в результате Чернобыльской аварии для здоровья человека. Приложение к докладу НКДАР Генеральной ассамблеи ООН. Вена, 2007. Ac.82.R/667.
13. Сборник нормативных документов к Закону Российской Федерации «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС». М.: Энергоатомиздат, 1993.
14. Туков А.Р., Бежина Л.Н., Гнеушева Г.Н., Прохорова О.Н. Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения территорий, прилегающих к предприятиям ядерно-топливного цикла // Медицина экстремальных ситуаций. 2008. № 3 (25). С. 20–34.
15. Туков А.Р., Гнеушева Г.И., Суворова Ю.В., Дикарев В.А. Заболеваемость неонкологическими болезнями лиц, подвергающихся профессиональному радиационному воздействию // Медицина экстремальных ситуаций. 2013. № 3 (45). С. 4–20.
16. Туков А.Р., Гуськова А.К. Анализ опыта и источников ошибок в оценке состояния здоровья лиц, вовлеченных в радиационные аварии // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 1997. Т. 42. № 5. С. 5–10.
17. Цыб А.Ф., Ильин Л.А., Иванов В.К. Радиоэкологические, медицинские и социально-экономические последствия аварии на Чернобыльской АЭС. Реабилитация территорий и населения // Тезисы докладов. М., 1995. С. 37–52.
18. BEIR. The effects on populations of exposure to low levels of ionizing radiation. Washington: National Academy Press, 1980. P. 524.
19. Cancer mortality statistics in the world / Ed. by M. Kurihara, K. Aoki, S. Tominaga. Japan: The University of Nagoya Press, 1984. P. 119.
20. Geoghegan D., Dinks K., Gillies M. et. al. The noncancer mortality experience of mali wokers at British Nuclear Fuels plk., 1946–2005 // International Journal of Epidemiology. 2008. Vol. 37. No. 3. P. 506–518.
21. United Nations. Genetic and Somatic Effects and Risks of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 1988. Report to the General Assembly. New York: United Nations, 1988.
22. Working Group on Assesment of Radiation Dose Commitment in Europe due to the Chernobyl Accident. Radiation levels: WHO reports on Chernobyl // IAEA Bulletin. 1986. Vol. 28. P. 27–29.

Контакты:
Коровкина Эльвира Павловна,
ведущий научный сотрудник ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России,
кандидат биологических наук.
Тел. раб.: (499) 190 95 11.
E-mail: korovkina@fmbcfmba.ru

Ю.А. Гольцев, В.Н. Кулыга

Персонифицированная медицина в повышении доступности и качества медицинского обеспечения работников с особо опасными и вредными условиями труда

ФГБУЗ «Центральная медико-санитарная часть № 119» ФМБА России, г. Москва

Yu.A. Goltsev, V.N. Kulyga

Personalized medicine in available and good quality health care provided to employees working in extremely hazardous and harmful conditions

Federal State Budgetary Healthcare Institution Central Medical and Sanitary Unit № 119 of FMBA

***Ключевые слова**: персонифицированная медицина; доступность, качество медицинского обеспечения; работник; предприятие; особо опасные и вредные условия труда; chek-up; партисипативность; медико-психологическое обеспечение.*

***Keywords**: personalized medicine; availability, quality of medical care; employee, enterprise; extremely hazardous and harmful work conditions; chek-up; participativity; medical and psychological care.*

В работе рассмотрены, реализованы и по результатам дополнены основные принципы персонифицированной медицины в практике организации медицинского обеспечения работников на предприятии с особо опасными и вредными условиями труда. Персонифицированный подход применили для повышения качества, доступности и эффективности медицинского обеспечения. Проанализировали медицинские и социальные особенности сохранения здоровья 530 работников. Основное внимание обратили на научных сотрудников и инженерных специалистов. Разработали программу, суть которой заключалась в существенном улучшении качества и доступности медицинской помощи по сравнению с критериями системы ОМС. Привлекли высококвалифицированных узких специалистов.

В результате применения принципов персонифицированной медицины существенно (на 38%) сократились заболеваемость с временной утратой трудоспособности у работников предприятия, а также летальность от «естественных» причин; не было ни одного несчастного случая на производстве в связи с «человеческим фактором».

Персонифицированная медицина – высокоэффективная парадигма медицинского обеспечения. Уровень качества и доступности медицинской помощи при применении персонифицированной медицины многократно превышает критерии, установленные в системе ОМС. Необходимые ресурсы могут быть обеспечены только при дополнительной поддержке соответствующей программы.

The paper presents conducted review, implementation and adjustments for basic principles of personalized medicine in medical care provision to the employees working in extremely hazardous and harmful work conditions.

That personalized approach was used to improve the quality, availability and efficiency of health care. We have analyzed medical and social aspects of the health protection in 530 employees. Scientists and engineering professionals were the focus of our assessment attention. There was developed a program, that in it's essence be significantly better in quality and availability, than the MHI (Mandatory Health Insurance). Highly qualified experts were invited to the program development.

The application of the personalized medicine significantly (38%) decreased lost time morbidity among employees of the enterprise, along with the mortality from natural cause; there was not a single lethality accident in the workplace in connection with the «human factor».

Personalized medicine – highly effective paradigm for medical support. The quality and availability of medical care in the introduced personalized medicine greatly exceeds the criteria set out in the MHI. The necessary resources can only be achieved with additional support of the program.

В последние годы в отечественном здравоохранении интенсивно развивается новая парадигма обеспечения работников в особо опасных и вредных условиях труда – персонифицированная медицина [1], которая наиболее полно отражает известный тезис В.Я. Мудрова «лечить больного, а не болезнь». Важной объективной основой для ее выделения в самостоятельное направление стали результаты генетических и эпигенетических исследований, подтверждающие роль полиморфизмов генов в развитии аболеваний и личностных особенностей, а также в поведении и реакциях организма на внешние воздействия.

Персонифицированная медицина связана также с выбором тактики лечения работника в зависимости от условий труда и сопутствующей патологии. Врач определяет необходимость выбора одних лекарственных препаратов и отказа от других [14]. В этой связи совершенствование тактики лечения связано с внедрением в практику медицинского обеспечения генетических исследований, в основе которых лежат технологии молекулярной диагностики (генотипирование, изучение экспрессии генов и полиморфизмов и т.п.).

В настоящей работе использованы основы персонифицированной медицины [1] в практике организации медицинского обеспечения работников государственного научного центра с особо опасными и вредными условиями труда.

Основными показателями уровня медицинского обеспечения являются его качество и доступность для пациентов. Установленные в настоящее время критерии ОМС (Тарифное соглашение ТФОМС г. Москвы на 2015–2017 гг.) в случае их действительного и исключительного применения для работников в опасных и вредных условиях труда в десятки раз ухудшают существующий уровень качества и доступности медицинской помощи (который в настоящее время не избыточен) и исключают возможность применения принципов персонифицированной медицины. Например, критериями ТФОМС предусмотрена доступность оказания медицинской помощи в пределах 7 суток [4], а качество должно быть обеспечено врачами-специалистами, которые осуществляет прием до 40 тысяч населения [11]. Очевидно, что следование этим критериям резко ухудшило бы условия медицинского обеспечения и профессиональное здоровье работников. Именно эта угроза стала основой для введения в медсанчасти пилотной программы персонифицированной медицины по сохранению здоровья и профессионального долголетия научных сотрудников и инженерных специалистов в обеспечиваемом научном центре.

Цель работы – определение возможности повышения качества, доступности и эффективности медицинского обеспечения работников с особо опасными условиями труда на принципах персонифицированной медицины.

Материалы и методы

Применение метода chek-up. В персонифицированной медицине становится исключительно важным медицинское направление узконаправленной специализированной диагностики состояния работника, известное как метод chek-up. ВОЗ рекомендует проходить chek-up ежегодно. От существующих методов диспансеризации его выгодно отличают гибкость, эффективность и отсутствие формализма.

Обеспечение максимально возможного качества медицинской помощи в сложных клинических случаях. Для обеспечения максимально возможного качества оказания медицинской помощи в сложных клинических случаях медсанчасть привлекала высококвалифицированных специалистов из различных областей медицины, заключала соответствующие договоры с ведущими клиническими и научными организациями ФМБА России.

Постоянное повышение квалификации медицинского персонала – организация непосредственного участия врачей медсанчасти в оказании медицинской помощи высококвалифицированными специалистами (на уровне заведующих отделениями ведущих клиник) в сложных клинических случаях. Проводили однодневные «профессорские (врачебные) сессии», которые включали прием от 5 до 15 пациентов и рассмотрение сложных случаев по соответствующей медицинской специальности. Для усиления эффективности

«профессорских сессий» постоянно осуществляли повышение квалификации штатных медицинских сотрудников медсанчасти (48% врачей и медсестер в 2015 г.). В свою очередь каждое посещение приглашенного специалиста сопровождалось передачей опыта врачам (присутствие при врачебном приеме) и детальным разбором всех сложных случаев.

Стратификация работников в соответствии с нормативно-правовыми документами списками предприятия.

На первом этапе в соответствии с медицинскими, демографическими и экономическими особенностями выделили пять групп прикрепленного контингента.

1. Работники, прикрепленные к медсанчасти:
   а) работники, определяющие основные результаты работы предприятия на разных уровнях:
   - непосредственное исполнение: научные сотрудники и инженерные специалисты (руководители лабораторий, цехов, ответственные исполнители НИР и НИОКР);
   - направление работ: руководители направлений, профессорский состав;
   - системность, преемственность, развитие работ в целом по организации: ученый совет, руководители предприятия;

   б) прочие работники.
2. Работники, не прикрепленные к медсанчасти (по личным причинам), но подлежащие медицинскому обеспечению в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 26 августа 2006 г. № 1156:
   а) научные сотрудники и инженерные специалисты, определяющие результаты основной деятельности обеспечиваемой организации;
   б) прочие работники предприятия (основной контингент), не имеющие возможности прикрепления (уже прикреплены к другим поликлиникам), но получающие медицинские услуги в МСЧ № 55.
3. Ветераны Великой Отечественной войны и приравненный к ним контингент.
4. Ветераны труда – для обеспечения гарантий, установленных коллективным договором предприятия.
5. Члены семей и прочие прикрепленные граждане.

Кроме того, выделена группа в составе 63 научных сотрудников и инженерных специалистов, от которых зависели основные результаты работы предприятия. В этой группе отмечено преобладание работников в возрасте 65–80 лет (средний возраст – 67 лет).

Медико-психологическое обеспечение профилактики расстройств психического здоровья и психосоматических заболеваний. В связи с нарастающим дефицитом квалифицированных кадров и достаточно широким (3–8% в популяции) распространением психиатрических синдромов и устойчивых неблагоприятных патопсихологических признаков возрастает роль медико-психологических методов в профилактике расстройств психического здоровья и психосоматических заболеваний при медицинском обеспечении работников в опасных и вредных условиях труда. В этих условиях трудятся 26,5% трудоспособного населения России.

Апробированы две методики медико-психологического обеспечения [2-3].

1. Методика выявления неблагоприятных патопсихологических признаков (психиатрических синдромов).

Разрабатываемая медико-психологическая методика оценки неблагоприятных психологических признаков включает как психологические критерии тестов Кеттелла или Леонгарда–Шмишека, так и медицинской (психиатрической) классификации DSM-IV-TR. Методика позволяет оценить выраженность патопсихологических синдромов по количественным изменениям показателей традиционных психологических тестов, ввести личностный критерий в состав профессионально важных качеств.

В связи с выявленной достоверной связью неблагоприятных психологических признаков с «катастрофическим» поведением вероятна их ассоциация с полиморфизмом соответствующих генов в геноме работников с особо опасными и вредными условиями труда.

2. Методика профилактического скрининга показателей психического здоровья (отсутствия признаков депрессии, хронического утомления, нарушений сна и др.) – интерак-

тивный опросник, который позволяет оптимизировать прием психиатра и нарколога путем предварительного выявления проблем с психическим здоровьем. Интерактивность заключается в возможности получения пациентом по результатам заполнения опросника рекомендаций по обращению к конкретному специалисту (психиатру или терапевту).

Таким образом, мы рассматривали персонифицированную медицину применительно к работникам в опасных и вредных условиях труда как сочетание принципов chek-up и медико-психологического обеспечения для совершенствования качества и доступности медицинской помощи.

Практическая реализация персонифицированной медицины для медицинского обеспечения работников предприятий с особо опасными и вредными условиями труда осуществляется с учетом нормативных и регламентирующих документов [4–13], в том числе Распоряжения Правительства РФ от 21 августа 2006 г. № 1156-р, Постановления Правительства РФ от 26 июля 2012 г. № 770, приказа ФМБА России от 10 ноября 2010 № 777.

Результаты исследования и их обсуждение

1. На первом этапе, в августе 2014 г., проанализированы медицинские и социальные (коллективный договор) особенности сохранения здоровья работников. Установлено, что периодические медицинские осмотры осуществляются в строгом соответствии с нормативными документами. Вместе с тем до 20% работников по разным причинам сохраняли повседневное прикрепление по ОМС к муниципальным поликлиникам. В настоящее время средний возраст работников составляет 61,2 года. Практически у всех пожилых сотрудников имеется ряд хронических заболеваний и синдромов, что обусловливало в 2013–2014 гг. относительно высокую летальность от «естественных причин» (в год 1,5% состава прикрепленного контингента) и соответственно требовало принятия необходимых мер.

2. Создан внебюджетный кабинет персонифицированной медицины (КПМ) как структурное подразделение в составе врача-терапевта и медсестры, которое непосредственно подчинено начальнику медсанчасти и функционально взаимодействует со всем медицинским составом медсанчасти.

Влияние опасных и вредных условий труда нарушает адаптивные процессы и функциональное состояние работников, которое в результате нейрогенных и гуморальных патогенетических изменений может переходить в профессиональную и профессионально обусловленную нозологию. Для профилактики этих нарушений, а также обострений и осложнений хронических заболеваний решали три основные задачи:

1) реализация принципов персонифицированной медицины;
2) определение состояния профессионального здоровья работников;
3) определение наличия и выраженности патопсихологических признаков личности и нарушений психического здоровья у работников.

3. Разработана программа, которую мы предложили предприятию и осуществляли наряду с периодическими медицинскими осмотрами, обеспечением в системе ОМС. Суть программы заключалась в улучшении качества и доступности медицинской помощи по сравнению с системой ОМС.

С одной стороны, предлагалось улучшить плановую и неотложную медицинскую помощь работникам. При этом кадрово-технические возможности медсанчасти направлены на обеспечение равной и максимально возможной доступности медицинской помощи. Доступность медицинской помощи кратно превысила нормативы ОМС (согласно Тарифному соглашению г. Москвы время ожидания амбулаторного приема врача – до 7 суток, один узкий специалист – на 20–40 тысяч прикрепленных). Медицинская помощь при первичном приеме оказывалась, как правило, в день обращения.

С другой стороны, реализовывали принципы персонифицированной медицины для повышения качества медицинской помощи: по каждому научному сотруднику и инженерному работнику провели анализ заболеваний, обеспечили широкий и полноценный лабораторный скрининг (общий, биохимический анализы крови, показатели гормонального статуса, иммуноферментный анализ при необходи-

мости); функциональную диагностику (холтеровское мониторирование, СМАД, УЗИ, ЭКГ, ФВД, РД и др.). Обеспечили персонализированное изучение состояния здоровья и наблюдение за динамикой его изменения. Привлекли высококвалифицированных узких специалистов: в штат медсанчасти введены эндокринолог, кардиолог, пульмонолог, стоматологи и др.; на постоянной основе привлечены высокоспециализированные консультанты ведущих клиник: нейрохирург (специалист по периферическим болевым синдромам), ревматолог, терапевт – специалист по персонифицированной медицине, пульмонолог, уролог.

4. С этой целью в рамках программы разработаны следующие документы:

- индивидуальные персонализированные планы по наблюдению за состоянием здоровья работников, в которых отражены особенности состояния здоровья, наследственность, анамнез жизни и заболеваний, характеристика условий работы и жизни, а также длительность воздействия вредных факторов и служебный статус;
- карты персонифицированного наблюдения за состоянием здоровья работников, в которых помимо основного и сопутствующих диагнозов отражен помесячный план врачебных посещений, процедур и анализов;
- индивидуальная карта исполнения плана персонифицированного наблюдения, в которой отражены основные результаты осмотров, проведенные исследования и назначенное лечение.

При составлении плана наблюдения учитывали индивидуальные особенности организма, психологическую готовность пациента мотивированно заниматься оздоровлением, наследственность и вредные привычки. Учитывали также возраст, пол, полиморбидность, опасные и вредные факторы труда и стаж работы, экспертный анамнез (заболевания с временной утратой трудоспособности, обострения в течение хронических заболеваний, незапланированные госпитализации, величина трудопотерь).

У пожилых работников полиморбидность усложняет планирование лечебно-диагностических мероприятий, так как большой объем диагностических тестов психологически труден для пациентов. Необходимы комплаенс в вопросах планирования диагностических и лечебных назначений, учет рабочего графика, отпуска и согласование лучшего времени выполнения плана у каждого пациента. Доверие пациентов и их содействие достигается обеспечением достаточно профессионального уровня медицинской помощи.

Программа наблюдения составляется на основе национальных рекомендаций и методических указаний Минздрава РФ по различным заболеваниям.

Далее следует отработка согласованной программы наблюдения. При этом врач, имея программу наблюдения и карту исполнения программы наблюдения, легко определяется с назначениями по обследованию пациента. Карта позволяет оперативно отслеживать качество выполнения программы наблюдения.

Врач на «активном приеме», т.е. на приеме по вызову врачом пациента, анализирует клиническую и складывающуюся жизненную ситуацию пациента, может изменить сроки диагностического пособия, дозировку лекарств или режим лечения. В любом случае врач добивается предотвращения обострений и осложнений хронических заболеваний, а следовательно, сохранения работоспособности пациента, снижения трудопотерь по наблюдаемым заболеваниям. Госпитализации пациентов были, как правило, только плановыми. Обострение и тем более осложнение в течение хронического заболевания, которые стали причинами неотложной госпитализации, свидетельствуют о недостаточной эффективности проводимой работы.

В настоящее время с учетом заключений врачей-консультантов осуществляется обоснование показаний к генетическим исследованиям у пациентов.

5. Применили две медико-психологические методики (1–2).

5.1. Методика выявления неблагоприятных патопсихологических признаков (психиатрических синдромов).

Методика позволяет ввести личностный критерий в состав профессионально важных качеств, влияющих на работоспособность и надежность работника. Проведено обследование группы, направленной для экспедиционной работы в условиях Крайнего Севера. По результатам оценки выявлены особенности личности работников, даны рекоменда-

ции по выживанию в случае экстремальных ситуаций и по внутригрупповым взаимоотношениям при длительном (более месяца) пребывании в натурных условиях экспедиции.

5.2. Методика профилактического скрининга показателей психического здоровья (отсутствия признаков депрессии, хронического утомления, нарушений сна и др.).

Разработали комплекс первичного интерактивного анкетирования работников, который позволяет оптимизировать прием психиатра и нарколога путем предварительного выявления проблем с психическим здоровьем. Анкетирование проводит медицинская сестра. Анкеты отражают шесть наиболее распространенных синдромов: депрессию, хроническое утомление, нарушение сна, тревогу, необъяснимые соматические жалобы и проблемы с приемом алкоголя.

Каждый тест представляет собой короткий перечень вопросов (на бланках), на которые работник отвечает: «Да» или «Нет». Далее, если на любой из перечисленных вопросов работник отвечает положительно, ему предлагается продолжить тестирование дополнительным перечнем из 6–8 вопросов. По результатам тестирования подводится итог: определяется необходимость обращения к врачу, признаки наличия вышеуказанных синдромов и рекомендации по здоровому образу жизни.

Проведено анкетирование 48 работников, у 16% выявлены нарушения в показателях психического здоровья, с которыми проводил работу психиатр.

6. В результате применения принципов персонифицированной медицины удалось сохранить здоровье, повысить профессиональное долголетие и качество жизни у различных групп работников на предприятии с особо опасными и вредными условиями труда:

- существенно (на 38%) сократилась заболеваемость с временной утратой трудоспособности у работников предприятия;
- в 2,5 раза снизилась летальность от «естественных» причин;
- не было ни одного несчастного случая на производстве в связи с «человеческим фактором»;
- в группе научных сотрудников и инженерных специалистов летальность отсутствовала, госпитализаций по неотложным показаниям не было (при этом средний возраст в группе был на 7 лет выше среднего по предприятию), в отличие от 2013–2014 гг., не наблюдались нарушения мозгового кровообращения, острые коронарные синдромы, критические гипо- и гипергликемии;
- производительность труда на обеспечиваемом предприятии увеличилась на 42%, что можно считать косвенным подтверждением эффективности применения принципов персонифицированной медицины;
- повысилось качество жизни работников, снизился показатель первичного выхода работников на инвалидность.

Качественный сдвиг медицинского обеспечения достигается индивидуальным (персонифицированным) подходом к пациенту. Сохранение здоровья, улучшение самочувствия работников способствует плодотворной работе, улучшает настроение и психологический климат в коллективе.

7. На основе анализа результатов проведенной работы применительно к работникам с опасными и вредными условиями труда *уточнены принципы персонифицированной медицины*.

7.1. *Превентивность*, или профилактическая направленность, основывается на опыте и знании основных негативных влияний профессиональной среды, патофизиологических и личностных особенностей на здоровье работника в опасных и вредных условиях труда. Это позволяет правильно сформулировать вопросы о значении этих условий и особенностей, выбрать тесты (клинические, биохимические, инструментальные, генетические и др.) для раннего выявления критических изменений в профессиональном здоровье работника. Своевременное привлечение лучших специалистов по узким направлениям изучения патологических процессов и нозологий позволяет установить критичность для здоровья пациента выявленных изменений, особенно их совокупности.

7.2. *Персонализированность*, или индивидуальный подход, позволяет создать уникальный «образ» состояния здоровья пациента с учетом не только особенностей профессии и медицинской диагностики, но и детального изучения анамнеза и образа жизни, привычек, бытовых условий, в широком смысле эколо-

гических условий социальной среды пациента. Общепризнанное наивысшее достижение в определении уникальных свойств индивида – расшифровка генома и возможность создания генетического паспорта человека. Вместе с тем важнейшим объектом такого подхода является, по нашему мнению, и личность работника, особенно его патопсихологические свойства.

7.3. *Предиктивность*, или возможность предсказания с высокой вероятностью изменений в организме человека, с развитием медицинской генетики впервые стала объективно и научно обоснованной. Ассоциированность полиморфизма генов с изменениями в тканях, органах и, что еще более удивительно, с функциями и даже с определенными психическими свойствами и поведением открывает все новые возможности для их изучения и создания средств сохранения профессионального здоровья работников.

Одновременно мы рассматривали возможность предупреждения расстройств психического здоровья и психосоматических заболеваний медико-психологическими и организационными методами.

7.4. *Партисипативность*. Профилактическая работа, связанная с неочевидной для пациента необходимостью затрат времени, требует его партнерского отношения при проведении медицинских диагностических методик. Необходимость взаимного доверия врача и пациента, комплаенса в реализации диагностики и лечения возрастает при обеспечении работников пожилого возраста, пациентов с полиморбидной патологией.

8. *Организационные особенности применения в медсанчасти принципов персонифицированной медицины для медико-санитарного обеспечения работников в особо опасных и вредных условиях труда*. От медицинского обслуживания в системе ОМС персонифицированный подход качественно отличает применение принципов партисипативности и персонализированности. Обеспечение этих принципов существенно повышает качество медицинского обслуживания, но вместе с тем резко увеличивает временные затраты медицинских работников и затраты, связанные с применением современных медицинских методов и оборудования. В экономическом плане введение даже элементов персонифицированной медицины принципиально меняет маркетинговую стратегию: необходимо переходить от массового предоставления в основном лечебных услуг к индивидуально обоснованным преимущественно профилактическим услугам.

Соответственно в существующих кадрово-технических условиях крайне сложно обеспечить всем работникам одновременно и высочайшее качество, и приемлемую доступность (даже по критериям доступности в системе ОМС), и возможно только при необходимой поддержке этих мер со стороны обеспечиваемого предприятия.

Выводы

1. Персонифицированная медицина – это высокоэффективная парадигма медицинского обеспечения работников в особо опасных и вредных условиях труда, которая создает условия для существенного сокращения заболеваемости работников с временной утратой трудоспособности, снижения летальности от «естественных причин» и аварийности «по человеческому фактору», способствует повышению производительности труда на обеспечиваемом предприятии.
2. По результатам работы уточнены особенности применения принципов персонализированной медицины при медицинском обеспечении работников в опасных и вредных условиях труда. Персонифицированную медицину применительно к работникам в опасных и вредных условиях труда рассматривали как сочетание принципов chek-up и медико-психологического обеспечения.
3. В результате применения принципов персонифицированной медицины удалось сохранить здоровье, повысить профессиональное долголетие и качество жизни различным группам работников на предприятии с особо опасными и вредными условиями труда: существенно (на 38%) сократилась заболеваемость с вынужденной утратой работоспособности у работников предприятия; в 2,5 раза снизилась летальность от «естественных» причин; не было ни одного несчастного случая на производстве в связи с «человеческим фактором»; в группе научных сотрудников и инженерных специалистов летальность отсутствовала. Косвенным подтверждением эффективности являет-

ся увеличение производительности труда на обеспечиваемом предприятии (на 42%).

4. Уровень качества и доступности медицинской помощи при применении персонифицированной медицины у работников в опасных и вредных условиях труда многократно превышает критерии, установленные в системе ОМС. Необходимые ресурсы могут быть обеспечены только при дополнительной поддержке соответствующей программы.

Литература

1. Основы персонифицированной медицины / Под ред. В.В. Уйба. М.: МЗ РФ, 2015.
2. Гольцев Ю.А., Ефимов Н.В. Концепция медико-психологического обеспечения и основные аспекты восстановления функционального состояния работников железнодорожного транспорта в санаторно-курортных и оздоровительных учреждениях. Руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008 г. С. 247–264.
3. Гольцев Ю.А., Кулыга В.Н. Повышение эффективности медицинского обеспечения прикрепленного контингента в медико-санитарных частях в условиях реформирования здравоохранения // Медицина экстремальных ситуаций. 2014. № 2 (48). С. 13–19.
4. Тарифное соглашение ТФОМС г. Москвы на 2015–2017 гг.
5. Распоряжение Правительства РФ от 26 августа 2006 г. № 1156.
6. Приказ ФМБА России от 2 февраля 2012 г. № 18 «О внесении изменений и дополнений в приказ ФМБА России от 10 ноября 2010 г. № 777».
7. Приказ ФМБА России от 10 ноября 2010 г. № 777 «О мерах по выполнению распоряжения Правительства Российской Федерации от 21 августа 2006 г. № 1156-р».
8. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
9. Постановление Правительства РФ от 4 октября 2012 г. № 1006 «Об утверждении Правил предоставления медицинскими организациями платных медицинских услуг».
10. Постановление Правительства РФ от 26 июля 2012 г. № 770 «Об особенностях выбора медицинской организации гражданами, проживающими в закрытых административно-территориальных образованиях, на территориях с опасными для здоровья человека физическими, химическими и биологическими факторами, включенных в соответствующий перечень, а также работниками организаций, включенных в перечень организаций отдельных отраслей промышленности с особо опасными условиями труда».
11. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 15 мая 2012 г. № 543н «Об утверждении Положения об организации оказания первичной медико-санитарной помощи взрослому населению».
12. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26 апреля 2012 № 406н «Об утверждении Порядка выбора гражданином медицинской организации при оказании ему медицинской помощи в рамках программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи».
13. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. № 302 «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».
14. Ginsburg G.S., McCarthy J.J. Personalized medicine: Revolutionizin gdrug discovery and patient care // Trends in Biotechnology. 2001. Vol. 19. P. 491–496.

Контакты:
Гольцев Юрий Алексеевич,
начальник филиала ФГБУЗ ЦМСЧ № 119 – МСЧ № 55,
кандидат медицинских наук,
Тел. раб.: (495) 673 79 15.
E-mail: ugoltsev@mail.ru

**В.Н. Олесова, В.В. Уйба, Т.Н. Новоземцева,
А.Я. Лернер, Е.Е. Олесов, А.В. Лесняк**

Клиническая эффективность диспансерной организации стоматологического обслуживания работников с опасными условиями труда

ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации» ФМБА России, г. Москва

**V.N. Olesova, V.V. Uiba, T.N. Novozemtseva,
A.Ya. Lerner, E.E. Olesov, A.V. Lesnyak**

Clinical efficacy of preventive dental care provided to employees working in hazardous environment

FGBOU DPO «Institute for Advanced Studies» of FMBA of Russia, Moscow

***Ключевые слова**: опасные условия труда, обследование, диспансеризация, потребность в лечении.*

***Keywords**: hazardous work environment, clinical examination preventive follow-up, the need for treatment.*

В статье проанализированы результаты стоматологического обследования работников с опасными условиями труда на предприятии Атомэнергомаша в зависимости от предшествующей организации стоматологического обслуживания; получены убедительные доказательства эффективности диспансерного обслуживания работников в части снижения потребности в стоматологическом лечении.

The article analyzes results of dental examination given to employees working in hazardous and normal environment for Atomenergomash Company. The previous dental care plan was considered in the analysis and it provided clear evidence, that efficient dental care plan does reduce dental treatment needs.

По общему мнению, наиболее эффективной системой организации стоматологической помощи является диспансеризация, однако ее возможности не реализуются в полной мере при стоматологическом обслуживании работников промышленных предприятий, в том числе с вредными и опасными условиями труда (ОУТ) [1–6]. Это обусловлено ограничениями регламента периодических медицинских осмотров работников с ОУТ (приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 302н), в котором не предусмотрены стоматологическое обследование и лечение работников большинства профессий.

В Клиническом центре стоматологии ФМБА России (КЦС ФМБА России) проведено сравнительное исследование клинической эффективности диспансерного метода стоматологического обслуживания работников с ОУТ и стоматологического обслуживания «по обращаемости», а также рассчитана потребность в необходимом стоматологическом лечении работников с ОУТ в зависимости от предшествующей организации их стоматологического обслуживания.

Материалы и методы

Сформированы три группы исследования среди 177 работников с ОУТ предприятия Атомэнергомаша, прикрепленных для стоматологического обслуживания к КЦС ФМБА России: I – работники, которым по инициативе цехового врача-стоматолога каждый год проводилось лечение кариеса и его осложнений, заболеваний пародонта,

66 человек; II – работники, уклоняющиеся от лечения и диспансеризации, получающие стоматологическую помощь по обращаемости, 58 человек; III – работники, систематически наблюдающиеся у цехового стоматолога и завершившие ортопедическое лечение, 53 человека. Все обследованные были мужского пола, средний возраст – 49,2±1,3 года. Схема обследования включала разделы Карты оценки стоматологического статуса ВОЗ и данные ортопантомографии, что позволило рассчитать в каждой группе распространенность основных стоматологических заболеваний и их интенсивность по показателям ИГР-У, КПУ, CPI, а также показатели качества лечения кариеса и его осложнений.

С учетом Клинических рекомендаций (протоколов лечения) СтАР в расчете на одного работника с ОУТ определена потребность в стоматологическом лечении; при этом взята периодичность два раза в год профессиональной гигиены рта, курсов лечения пародонтита и заболеваний слизистой оболочки рта, некариозных поражений.

Результаты и обсуждение

Распространенность и интенсивность стоматологических заболеваний имеют существенные различия в группах работников с разной организацией стоматологического обслуживания (диспансерной или по обращаемости) (рис. 1–3). У работников, получающих стоматологическую помощь по обращаемости, выше распространенность некариозных поражений (I – 9,1%, II – 37,9%); заболеваний пародонта (I – 65,1%, II– 86,2%); незамещенных дефектов зубных рядов (I– 57,6%, II – 62,1%); вторичных деформаций зубных рядов (I – 15,2%, II – 19,0%); признаков патологии височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) (I– 7,6%, II – 12,1%); заболеваний слизистой оболочки рта (I– 3,0%, II – 3,5%). При обслуживании по обращаемости в сравнении с диспансерным обслуживанием неблагоприятны интенсивность кариеса и структура индекса КПУ за счет превалирования удаленных зубов или пораженных кариесом: КПУ в группах I – 14,3±1,6, II – 15,4±2,3; «К» – соответственно 1,4±0,1, 4,6±0,1; «П» – 10,0±1,2, 6,6±0,9; «У» – 2,9±0,3, 4,2±0,8. Большие пломбы часто встречаются во всех группах обследованных, особенно в группах работников «по обращаемости» (I – 30,3%, II – 44,8%); в компоненте «П» они составляют примерно 10,0%. Значительна распространенность эндодонтического лечения среди обследованных работников, в меньшей степени– у самостоятельно обращающихся за стоматологической помощью (I – 87,9%, II – 79,3%); в зубах, пораженных кариесом и запломбированных, эндодонтическое лечение достигает 50,0%. Неадекватное качество эндодонтического лечения чаще встречается у работников, устранившихся от диспансерного обслуживания (I – 32,7%, II – 48,8% эндодонтически леченых зубов).

В структуре заболеваний пародонта во всех группах пародонтит занимает примерно половину, интенсивность заболеваний пародонта по показателю CPI превышает 4,5 сегмента у всех обследованных, но более значим у работников, получающих помощь по обращаемости (I – 4,7±0,8, II – 5,2±0,9). Структура CPI более благоприятна при диспансерном обслуживании работников за счет меньшего количества исключенных секстантов и с зубным камнем, пародонтальными карманами: секстанты с кровоточивостью в группах I – 1,6±0,1, II – 1,3±0,1; с зубным камнем – соответственно 1,7±0,3, 2,1±0,3; с пародонтальными карманами – 1,3±0,3, 1,5±0,3; исключенные секстанты – 0,3±0,1, 0,5±0,2. Гигиеническое состояние рта также лучше при ежегодной стоматологической диспансеризации (ИГР-У I – 3,0±0,3, II – 3,6±0,3).

В группе III (с ортопедической реабилитацией) все показатели существенно лучше в сравнении с группами I и II.

При определении потребности в стоматологическом лечении установлено, что на одного работника с ОУТ в группах I, II и III требуется в год 0,06, 0,08 и 0,08 курсов лечения заболеваний слизистой оболочки рта (ЗСОР); 0,16, 0,24 и 0,08 курсов лечения патологии ВНЧС (с использованием лечебных капп и пришлифовывания зубов); 0,64, 0,82 и 0,72 курсов профессиональной гигиены при гингивите; 0,33, 0,45 и 0,32 курсов лечения пародонтита

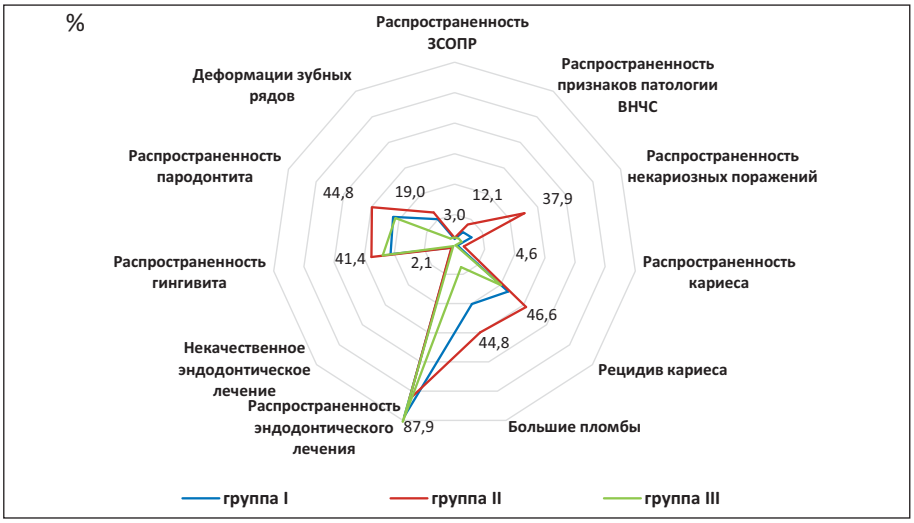


Рис. 1. Распространенность стоматологических заболеваний у работников с ОУТ при разной организации стоматологического обслуживания

(таблица). Лечение некариозных поражений требуется в количестве 0,09, 0,38 и 0,04 в группах I, II и III, в том числе 0,05, 0,34 и 0,02 композитных пломб. При лечении кариеса на одного работника в группах I, II и III требуется 0,64, 1,45 и 0,26 композитных пломб; 0,30, 0,96 и 0,06 коронковых керамических вкладок и 0,18, 1,26 и 0,02 искусственных коронок на штифтовой опоре. При замене неадекватных по качеству пломб на одного работника с ОУТ в указанных группах необходимо наложение 0,08, 0,11 и 0,04 пломб, изготовление 0,15, 0,08 и 0,06 коронковых вкладок и 0,09, 0,09 и 0,06 искусственных коронок на штифтовой опоре. На одного работника с ОУТ требуются эндодонтическое лечение в 0,10, 0,68 и 0,06 зубах в группах I, II и III, а также ревизия ранее запломбированных корневых каналов в 0,70, 1,32 и 0,76 зубах; необходимо удаление 0,10, 0,78 и 0,04 зубов.

Заключение

Диспансерный метод стоматологического обслуживания с ежегодным лечением заболеваний зубов и пародонта обеспечивает значительное снижение интенсивности стоматологических заболеваний и потребности в стоматологическом лечении у работников с ОУТ. Последующее ортопедическое лечение максимально улучшает показатели стоматологического статуса за исключением потребности в лечении заболеваний пародонта и слизистой оболочки рта. При диспансерной организации стоматологического обслуживания работников с ОУТ в структуре потребности в лечении превалирует лечебно-профилактическое воздействие на пародонт; потребность в замещении дефектов твердых тканей зубов и эндодонтическом лечении меньше в 2 раза, в замене пломб и ревизии корневых каналов – в 4 раза. Стоматологическая помощь по обращаемости резко увеличивает потребность в удалении зубов, лечении кариеса и некариозных поражений.

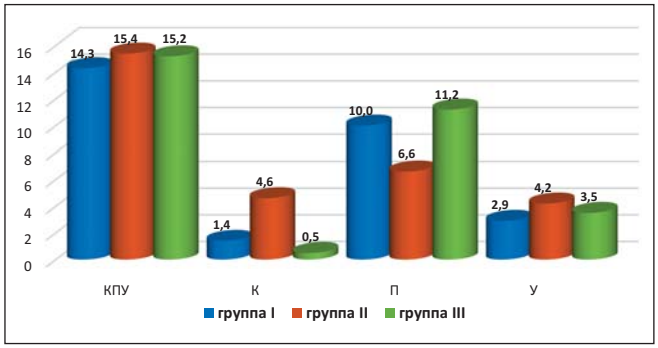


Рис. 2. Интенсивность кариеса (КПУ) у работников с ОУТ в зависимости от организации стоматологического обслуживания

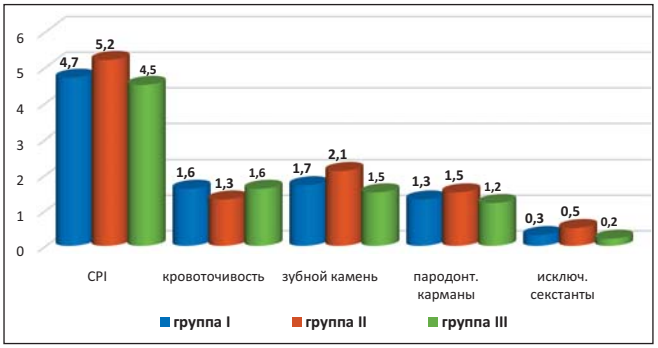


Рис. 3. Интенсивность заболеваний пародонта (CPI) у работников с ОУТ в зависимости от организации стоматологического обслуживания

Потребность в лечении и протезировании у работников с ОУТ в зависимости от организации стоматологического обслуживания (на одного обследованного)			
Показатели	I *n*=66	II *n*=58	III *n*=53
Лечение ЗСОР (курсов)*	0,06	0,08	0,08
Лечение патологии ВНЧС (курсов)*	0,16	0,24	0,08
в том числепришлифовывание зубов (курсов)*	0,16	0,24	0,08
в том числе лечебная каппа*	0,16	0,24	0,08
Лечение заболеваний пародонта	0,97	1,27	1,04
в том числе профгигиена*	0,64	0,82	0,72
в том числе лечение пародонтита (кюретаж, курс местной медикаментозной терапии, профгигиена через полгода)	0,33	0,45	0,32
Лечение некариозных поражений	0,09	0,38	0,04
в том числефторпрофилактика (курсов)*	0,18	0,76	0,08
в том числе пломбировании клиновидных дефектов (пломб)	0,05	0,34	0,02
Лечение кариеса (потребность)	0,42	0,91	0,34
в том числе пломбы (потребность/пломбы)	0,26/0,64	0,36/1,45	0,26/0,26
в том числекоронковые вкладки (потребность/вкладки)	0,10/0,30	0,26/0,96	0,06/0,06
в том числе искусственные коронки на штифтовой опоре (потребность/коронки)	0,06/0,18	0,29/1,26	0,02/0,02
Замена пломб (потребность)	0,11	0,19	0,06
в том числе пломбы (потребность/пломбы)	0,03/0,08	0,07/0,11	0,02/0,04
в том числекоронковые вкладки (потребность/вкладки)	0,05/0,15	0,04/0,08	0,02/0,06
в том числе искусственные коронки на штифтовой опоре (потребность/коронки)	0,03/0,09	0,08/0,09	0,02/0,06
Эндодонтическое лечение (потребность/зубов)	0,10/0,10	0,24/0,68	0,06/0,06
Ревизия корневых каналов (потребность/зубов)	0,17/1,70	0,29/1,32	0,04/0,76
Удаление зубов (потребность/зубов)	0,05/0,10	0,26/0,78	0,02/0,04
Зубное протезирование (потребность)	0,58	0,62	0,06
в том числе мостовидные протезы (потребность/протезов)	0,50/1,00	0,52/1,04	0,06/0,06
в том числе съемное протезирование (потребность/протезов)	0,08/0,08	0,10/0,10	0
Дентальная имплантация (потребность/имплантаты)	0,49/1,96	0,59/2,40	0,04/0,08
Костная пластика (потребность)	0,32	0,29	0,02
Примечание: * – при расчете дважды в год.			

Литература

1. Бежина Л.Н., Хавкина Е.Ю. Перспективы развития ведомственного стоматологического обслуживания работников особо опасных производств // Проблемы управления здравоохранением. 2007. № 5 (36). С. 41–42.
2. Олесов Е.Е. Экспериментально-клиническое и экономическое обоснование профилактики стоматологических заболеваний у молодых работников градообразующих предприятий с опасными условиями труда: Автореф. дисс. … д-ра мед. наук. М., 2015. Доступ: http://vak.ed.gov.ru/dis-details?xPARAM=180779.
3. Олесов Е.Е., Уйба В.В., Хавкина Е.Ю. и др. Стоматологическая заболеваемость молодых работников градообразующих предприятий с опасными условиями труда // Российский стоматологический журнал. 2014. № 6. С. 54–56.
4. Олесов Е.Е., Шаймиева Н.И., Берсанов Р.У. и др. Клинико-экономическое обоснование профессиональной гигиены рта у молодых работников предприятий с опасными условиями труда // Российский стоматологический журнал. 2013. № 6. С. 39–41.
5. Сорокоумов Г.Л. Особенности стоматологического статуса работников при воздействии радиационного профессионального

фактора и меры по совершенствованию их диспансерного обслуживания: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. М., 2009. Доступ: http://vak1.ed.gov.ru/ru/dissertation/subscription/index.php?id54=9513.

6. Ярилкина С.П. Медико-экономическая эффективность профессиональной гигиены полости рта: Автореф. дисс... канд. мед. наук. М., 2013. Доступ: http://vak.ed.gov.ru/dis-details?xPARAM=127399.

Контакты:
Олесова Валентина Николаевна,
заведующая кафедрой клинической стоматологии и имплантологии ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации» ФМБА России,
доктор медицинских наук, профессор.
Тел. раб.: (499) 196 48 75.
E-mail: olesova@implantat.ru

информация

План строительства центра протонной терапии в Красноярске представлен в посольстве Швейцарии в России

Директор по инвестиционным проектам ФГБУ ФСНКЦ ФМБА России Людмила Ивановна Яковлева представила в посольстве Швейцарии в России план строительства центра протонной терапии. Лечебное учреждение планирует построить объект ядерной медицины в Красноярске в рамках проекта государственно-частного партнерства.

Во встрече приняли участие генеральный директор Swissmea Грегор Фрей, референт отдела экономики и финансов посольства Швейцарии в России Алан Пергоссе, советники по развитию экономических связей между странами Евгений Макаров и Светлана Илларионова. Директор по инвестиционным проектам ФГБУ ФСНКЦ ФМБА России Людмила Яковлева рассказала представителям компании и сотрудникам посольства об основных направлениях деятельности Федерального Сибирского научно-клинического центра ФМБА России, а также ознакомила их с проектом строительства центра протонной терапии в Красноярске.

Презентация вызвала живой интерес у участников встречи и множество вопросов. Генеральный директор компании Swissmea Грегор Фрей попросил специалистов ФГБУ ФСНКЦ ФМБА России подготовить детальный бизнес-план проекта для более глубокого погружения в технологический процесс оказания медицинской помощи методом протонной терапии, изучения экономического потенциала инвестиций и построения финансовой модели взаимоотношений.

Стороны также обсудили вопросы возможной стажировки специалистов центра ядерной медицины ФГБУ ФСНКЦ ФМБА России в Швейцарии.

Справочно:

В составе ФГБУ ФСНКЦ ФМБА России на протяжении двух лет успешно работает центр ядерной медицины, построенный в рамках проектов, одобренных Комиссией при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России. Центр ядерной медицины состоит из двух корпусов: лечебного – отделения радионуклидной терапии (ОРНТ) и диагностического – центра позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ-центра). В ОРНТ прием пациентов начался 30 июня 2014 г., в ПЭТ-центре – в декабре 2014 г. ОРНТ принимает 1100 пациентов в год стационарно и 500 – амбулаторно. ПЭТ-центр оказывает помощь 3300 пациентам в год. Сейчас идет обсуждение проекта строительства центра протонной терапии в Красноярске с потенциальными инвесторами, центр станет третьим этапом развития ядерной медицины в Красноярском крае. Реализация проекта позволит создать уникальный кластер в области лечения онкологии, в составе которого будут тесно взаимодействовать федеральные и региональные медицинские организации.

А.В. Пищугина[1], Н.А. Белякова[2], А.Г. Иванов[2], М.Б. Лясникова[2]

Новые подходы к диагностике тиреоидной патологии у работников предприятий атомной энергетики и машиностроения в йододефицитном регионе

[1] ФБУЗ «Центральная медико-санитарная часть № 141» ФМБА России, г. Удомля Тверской обл.
[2] ГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тверь

A.V. Pishchugina[1], N.A. Belyakova[2], A.G. Ivanov[2], M.B. Lyasnikova[2]

New approaches to thyroid pathology diagnostics in people, working in nuclear power and mechanical engineering industries

[1] Federal Budget Institution of Healthcare «Central Medical Sanitary Office № 141» at the Federal Medical Biological Agency
[2] State Budget Educational Institution of High Education «Tver State Medical University» at The Ministry of Healthcare of the Russian Federation

***Ключевые слова**: щитовидная железа, йодный дефицит, тиреоидная патология, очаговые изменения ткани щитовидной железы, работники промышленных предприятий.*

***Key words**: thyroid gland, iodine deficiency, thyroid pathology, focal changes of thyroid tissue industrial facilities employees.*

Обследованы 682 работника предприятий атомной промышленности и машиностроения в возрасте 42,0 [30,0–51,0] года, проживающих в йододефицитном Тверском регионе. Изучали связь эхографической структуры щитовидной железы (ЩЖ) работников с клинико-лабораторными данными по результатам комплексного обследования. Клинический метод пальпации позволил диагностировать лишь 36% узловых образований ткани ЩЖ диаметром более 1 см, подтвержденных ультразвуковым исследованием. Эхографические изменения в ЩЖ выявлены у трети всех работников, при этом преобладали очаговые образования ткани ЩЖ: субсантиметровые (в 15,2% случаев) и узловые (9,7%). Косвенные ультразвуковые признаки морфологических изменений в ЩЖ диагностировали в рамках нормальных общепринятых значений ее суммарного объема и на фоне эутиреоза. Отмечена связь структурных изменений ткани ЩЖ с отягощенной наследственностью работников по тиреоидной патологии, что позволяет отнести таких пациентов к группе риска. По результатам исследования предложен новый способ диагностики увеличения ЩЖ у мужчин и женщин, основанный на расчете ее относительного объема (kSVM), и разработан алгоритм действий врача при выявлении субсантиметровых (фокальных) очаговых изменений в ЩЖ.

There were examined 682 people, aged 42,0 [30,0-51,0], workers of Nuclear Power Stations and Mechanical Engineering Facilities, living in Tver - region with predominant iodine deficiency. The relevance between thyroid US results and clinical laboratory data, collected within the full body examination in employees.

Clinical method of palpation detected only 36% of nodes in thyroid tissue - 1sm in diameter and above, out of nodes detected by ultrasound. Ultrasound showed thyroid gland abnormalities in one third of all examined employees, nodes < 1sm were prevalent - 15,2%) and 9,7% were nodal formations > 1sm. Indirect US sings of morphological changes in thyroid gland were relevant to normal accepted values of its total volume and in euthyroidism. In cases of hereditary nature in thyroid gland structural abnormalities (family history of thyroid pathology), patients were attributed to the risk groups.

Present research results suggested new diagnostic methods for thyroid pathology in males and females, based on calculation of it's relative volume (kSVM) and algorithm of doctor's action in detection of nodes < 1sm in thyroid gland was presented.

Важнейшими составляющими организации охраны здоровья являются затраты, доступность, качество [9]. Изменения природной среды неблагоприятно сказываются на здоровье работников промышленных предприятий и населения прилегающих районов, наиболее уязвимой к антропогенным факторам является щитовидная железа (ЩЖ) [1]. Однако многолетний опыт радиационно-гигиенического мониторинга показывает безопасность для населения и окружающей среды безаварийного функционирования российских энергоблоков с реакторами ВВР, в том числе Калининской атомной станции [10]. В настоящее время общепризнана концепция о ключевой роли йода в функциональной и структурной реорганизации ЩЖ [3]. В связи с этим особую актуальность приобретают проблемы охраны здоровья работников промышленных предприятий в йододефицитных регионах, к которым относится и Тверская область [2; 6]. В условиях йодного дефицита при ультразвуковом исследовании (УЗИ) ЩЖ часто выявляются очаговые образования диаметром менее 1 см, которые могут оказаться микроопухолями [8]. Ультразвуковой скрининг эффективен для раннего выявления рака и других заболеваний ЩЖ [12]. Объективная информация о характере и распространенности патологии ЩЖ предопределяет дальнейшую разумную тактику ведения больных [7]. При подозрении на опухолевое образование щитовидной железы показано проведение тонкоигольной аспирационной биопсии (ТАБ).

Цель исследования – изучить связь эхографической структуры щитовидной железы с клинико-лабораторными данными и разработать новый способ диагностики тиреоидной патологии.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе ФБУЗ «Центральная медико-санитарная часть № 141» ФМБА России (г. Удомля Тверской области) и здавпункта ОАО «Тверской вагоностроительный завод». В ходе одномоментного (поперечного) исследования было проведено обследование 682 работников промышленных предприятий йододефицитного Тверского региона, проживающих на данной территории не менее 5 лет, заранее информированных о целях и характере исследования и предоставивших письменное добровольное согласие на его проведение. Это работники Калининской атомной электростанции (КлнАЭС) – 231 человек – основная группа (1-я); работники генерального проектировщика и генерального подрядчика КлнАЭС – ОАО «Нижегородская инжиниринговая компания "Атомэнергопроект"» (НИАЭП) – 230 человек – группа сравнения (2-я); работники Тверского вагоностроительного завода (ТВЗ) – 221 человек – группа сравнения (3-я).

Медиана возраста работников КлнАЭС, НИАЭП и ТВЗ составила 43,0 [33,0–51,0], 43,0 [32,0–51,0] и 39,0 [30,0–49,0] года соответственно (p>0,05). Во всех группах преобладали мужчины (70,1, 67,8 и 68,8% соответственно; p>0,05).

Изучали тиреоидную патологию у обследованных работников по результатам собственного наблюдения, которое включало анкетирование, антропометрию, пальпацию ЩЖ, УЗИ ЩЖ и лабораторное исследование.

На сканере LOGIQ™ α100 линейным датчиком 7,5 MHz проводилиь УЗИ ЩЖ с вычислением суммарного объема ЩЖ по формуле J. Brunn (1981). Эхографическое понятие «очаговая патология» включало образования ЩЖ любого размера, отграниченные от окружающих тканей и отличающиеся по эхоструктуре и эхогенности от ткани ЩЖ. Термин «узловой зоб» (УЗ) применяли к очаговым образованиям ЩЖ ≥1 см, а менее 1 см считали фокальными изменениями (ФИ). Эхографические изменения ткани ЩЖ по типу аутоиммунного поражения диагностировали при снижении ее эхогенности в сочетании с диффузной неоднородностью эхоструктуры. Зоб это эхографическое увеличение ЩЖ у женщин >18 мл, у мужчин >25 мл. Лабораторное определение в сыворотке крови уровней тиреотропного гормона (ТТГ) и антител к тиреоидной пероксидазе (а-ТПО) проводили иммунохимическим методом на автоматическом анализаторе Access (Beckman Coulter, США). Референсные значения составили соответственно 0,34–5,6 мкМЕ/мл и 0–40 МЕ/мл.

Статистический анализ полученных данных выполнен с использованием программного комплекса Statistica 6.1, который включал расчет описательных статистик (сред-

них величин, стандартных отклонений, медиан, квартилей – 25 и 75%). При несоответствии функции распределения параметров нормальному группы сравнивали с помощью непараметрического критерия Манна–Уитни. Для выявления взаимосвязей между категорированными данными использовали критерий χ^2. Связь между числовыми параметрами оценивали с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена. Для сравнения частот (долей) применяли критерий t (Стьюдента), а исследования заболеваемости – дисперсионный анализ (ДА). В случае однородности дисперсий использовали параметрический ДА и группы сравнивали с помощью параметрического критерия Тьюки. Различия между группами считали статистически достоверными при уровне значимости $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

При обследовании методом пальпации увеличение ЩЖ у работников диагностировали чаще, чем подтверждалось по общепринятым эхографическим нормативам: 16,1 и 6,2% соответственно; $p<0,01$. Однако оказалось, что у лиц обоего пола непальпируемые узловые образования (УО) диаметром ≥1 см, подтвержденные УЗИ, в 2,5 раза превышали число пальпируемых узлов (9,7 и 3,5% соответственно; $p<0,01$).

Эхографическая патология ЩЖ в ходе ультразвукового скрининга выявлена у трети всех работников (29,3%). Преобладали ФИ (15,2%) и УО (9,7%), реже диагностировались изменения по аутоиммунному типу (4,4%). Полученные результаты сопоставимы с данными исследования по распространенности и структуре патологии ЩЖ у населения г. Озёрска, проживающего в зоне влияния ядерного предприятия ПО «Маяк» [11].

Выявленные ФИ ткани ЩЖ имели разнообразные эхографические характеристики. Часто встречались коллоидные включения, гипоэхогенные очаги неоднородной эхоструктуры с четкими или нечеткими, как правило, ровными контурами и различным кровотоком при цветовом допплеровском картировании, изоэхогенные очаги с халло-ободком.

Данные лабораторного скрининга представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, медиана ТТГ работников при нормальной эхоструктуре ЩЖ и очаговых образованиях в ней (узловых и фокальных) находилась в среднепопуляционном референсном диапазоне [5]. При изменениях по типу аутоиммунного поражения ТТГ был выше по сравнению с эхографической нормой, но в пределах референсных значений. Препараты левотироксина принимали 79,2% пациентов с гипотиреозом, и у большинства заболевание было компенсировано (ТТГ 2,9±0,01 мкМЕ/мл).

Повышение титра а-ТПО встречалось у 8,1% обследованных работников. Клинически значимое повышение титра а-ТПО по сравнению с нормой у обследованного контингента было характерно только для эхострук-

Таблица 1

Уровень ТТГ при различной эхографической структуре ЩЖ по данным ультразвукового скрининга, мкМЕ/мл [Me (P25–P75)]

Пол	Эхоструктурная характеристика щитовидной железы				
	Нормальная эхоструктура n=469	Фокальные изменения n=104	Узловые образования n=66	Изменения по типу аутоиммунного поражения n=28	p
Оба пола	1,26 [0,94–1,88]	1,46 [0,96–2,10]	1,20 [0,78–1,84]	2,34 [1,50–3,80]*	$p_{1,2,4} > 0,05$ $p_3 < 0,01$
Мужчины	1,22 [0,92–1,85]	1,46 [0,99–2,03]	1,20 [0,78–1,92]	1,47 [1,17–2,64]*	$p_{1,2,3,4} > 0,05$
Женщины	1,39 [1,00–2,00]	1,48 [0,92–2,20]	1,20 [0,75–1,80]	3,21 [1,78–4,80]*	$p_{1,2,4} > 0,05$ $p_3 < 0,01$
p	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	

Примечания: (здесь и в таблице 2): уровень значимости различий: p_1 – при нормальной эхоструктуре и фокальных изменениях; p_2 – при нормальной эхоструктуре и узловых образованиях; p_3 – при нормальной эхоструктуре и структурных изменениях по типу аутоиммунного поражения; p_4 – при нормальной эхоструктуре и послеоперационных диффузных изменениях; p – между мужчинами и женщинами.

турной патологии ЩЖ по типу аутоиммунного поражения (301,86 [102,50–650,00] МЕ/мл; $p<0,01$). Однако наблюдалось относительное (в пределах референсных значений), но статистически значимое повышение а-ТПО при ФИ и УО (соответственно 0,69 [0,07–10,10] и 1,30 [0,08–7,80] МЕ/мл против 0,08 [0,00–1,00] МЕ/мл при нормальной эхоструктуре; $p_{1,2}<0,01$).

По результатам анкетирования на отягощенную наследственность по заболеваниям ЩЖ указывали 14,5% всех респондентов без значимых различий между группами работников предприятий (12,6, 15,7, 15,4% респондентов КлнАЭС, НИАЭП и ТВЗ соответственно; $p_{1,2,3}<0,05$). Выявлено наличие связи между отягощенной наследственностью по заболеваниям ЩЖ у лиц обоего пола и эхоструктурными изменениями в ней: ФИ ($\chi^2=10,9$; $p<0,01$), УО ($\chi^2=7,4$; $p<0,01$), изменениями по типу аутоиммунного поражения ($\chi^2=19,1$; $p<0,01$). Отмечена значимая связь между отягощенной наследственностью по заболеваниям ЩЖ и повышенным титром а-ТПО ($\chi^2=46,1$; $p<0,01$).

Суммарный объем ЩЖ при различной эхографической структуре по данным ультразвукового скрининга представлен в таблице 2.

Из таблицы 2 следует, что независимо от пола только при эхографических изменениях по типу аутоиммунного поражения суммарный объем ЩЖ превышал допустимые значения. При нормальной эхоструктуре ЩЖ и ФИ прослеживалась четкая дифференцировка по полу: у мужчин суммарный объем ЩЖ был больше, чем у женщин ($p<0,01$). В то же время при УО и структурных изменениях по типу аутоиммунного поражения гендерные различия утрачивались ($p>0,05$).

Между суммарным объемом ЩЖ и массой тела у обследованных лиц без патологии ЩЖ выявлено наличие корреляционной связи. Коэффициенты корреляции составили: для мужчин: $r=+0,82$, $p<0,01$, для женщин: $r=+0,96$, $p<0,01$. Это позволило по объему ЩЖ и массе тела исследуемого рассчитать коэффициент гиперплазии ЩЖ (*kSVM*) (формула 1):

$$kSVM = \frac{SV}{M-13}, \quad (1)$$

где *SVM* – приведенный к массе тела (относительный) объем ЩЖ, мл/кг; *SV* – суммарный объем ЩЖ, мл (см^3); *M* – масса тела обследуемого, кг; 13 – поправочный коэффициент на массу тела.

Верхняя граница *kSVM* для мужчин составила 0,27 мл/кг, для женщин – 0,23 мл/кг. Превышение этого значения свидетельствовало об увеличении ЩЖ [4].

Полученный коэффициент *SVM* является дискретным скрининговым показателем, позволяющим выявить взрослых лиц с гиперплазией ЩЖ, которым требуются лабораторное обследование для уточнения диагноза и эхографический контроль в динамике.

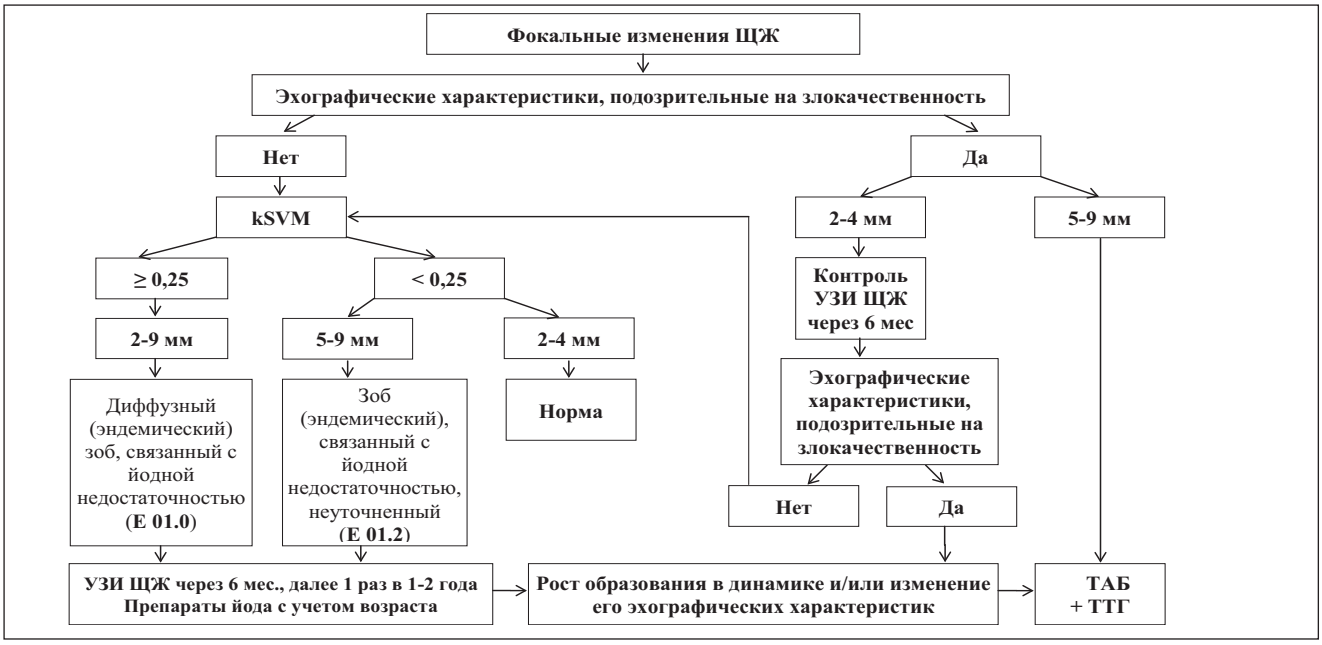
Увеличение ЩЖ по общепринятым нормативам выявлено у 6,2% обследованных, в то время как при использовании kSVM этот показатель увеличился в 2 раза – до 13,8% ($p<0,01$).

Среднее значение *kSVM* при ФИ у женщин и мужчин не различалось и составило соответственно 0,25±0,078 и 0,25±0,058 мл/кг.

Таблица 2

Суммарный объем ЩЖ при различной эхографической структуре по данным ультразвукового скрининга, мл [Me (P25–P75)]

Пол	Эхоструктурная характеристика щитовидной железы				
	Нормальная эхоструктура $n=469$	Фокальные изменения $n=104$	Узловые образования $n=66$	Изменения по типу аутоиммунного поражения $n=28$	p
Оба пола	14,7 [12,2–16,9]	15,9 [14,2–17,9]	17,6 [14,9–24,5]	22,2 [17,6–28,0]	$p_{1,2,3,4}<0,01$
Мужчины	15,7 [13,5–17,7]	16,7 [14,8–21,4]	20,8 [15,7–25,0]	27,5 [19,3–29,2]	$p_{1,2,3,4}<0,01$
Женщины	11,4 [9,1–14,1]	14,7 [13,3–16,3]	16,4 [14,2–20,8]	20,8 [14,7–26,9]	$p_{1,2,3,4}<0,01$
p	$p<0,01$	$p<0,01$	$p>0,05$	$p>0,05$	



Алгоритм действий врача при выявлении субсантиметровых (фокальных) очаговых изменений в щитовидной железе (при отсутствии эхоструктурных признаков аутоиммунного поражения) в йододефицитном регионе

Полученные данные позволили адаптировать значение *kSVM* по отношению к ФИ. За гиперплазию при ФИ стали принимать *kSVM* ≥0,25 мл/кг как для мужчин, так и для женщин.

Среди всех ФИ доля очаговых образований диаметром ≥5 мм (7,0±1,47 мм) составила 72,0%, из них половина сочетались с гиперплазией ЩЖ по *kSVM*.

Согласно данным проведенного ультразвукового исследования был предложен алгоритм действий врача-эндокринолога при выявлении субсантиметровых очаговых изменений в ЩЖ (рисунок).

Узел ЩЖ, подозрительный на злокачественность, имеет следующие эхографические характеристики: солидный, гипоэхогенный; неровный край; микрокальцинаты; хаотичная или повышенная васкуляризация; высота больше, чем ширина; экстракапсулярный рост. Субсантиметровые образования ткани ЩЖ зачастую не демонстрируют эхографических признаков злокачественности в силу мелкого размера, хотя гистологически могут являться таковыми. Акцент в представленном алгоритме сделан на целесообразности динамического наблюдения пациентов с выявленными эхографическими изменениями ткани щитовидной железы.

Выводы

1. Клинический метод пальпации не обеспечивает достоверную диагностику узловых образований щитовидной железы диаметром более 1 см, в связи с чем целесообразно проведение ультразвукового скрининга щитовидной железы в ходе периодических медицинских осмотров работников радиационно опасных производств в йододефицитном регионе.
2. Эхографическая патология щитовидной железы выявлена у трети работников предприятий, в ее структуре основную долю (85%) составляют очаговые образования ткани щитовидной железы: фокальные изменения (15,2%) и узловые образования (9,7%).
3. Установлена связь между отягощенной наследственностью по заболеваниям щитовидной железы по данным анамнеза и эхоструктурными изменениями в ней: фокальными изменениями, узловыми образованиями, изменениями по типу аутоиммунного поражения.
4. У работников с фокальными и узловыми образованиями в щитовидной железе наблюдаются средние популяционные значения тиреотропного гормона, в то время как его повышенные (в пределах референсных значений) уровни отмечаются у лиц с эхографическими изменениями ткани щитовидной железы по аутоиммунному типу.
5. Косвенные ультразвуковые признаки морфологических изменений в щитовидной железе диагностируются, как прави-

ло, в рамках нормальных общепринятых значений ее суммарного объема.

6. Установлена корреляционная взаимосвязь между массой тела работников и объемом щитовидной железы, что позволило предложить новый метод диагностики гиперплазии щитовидной железы на основе вычисления относительного тиреоидного объема (kSVM, норма < 0,25 для лиц обоего пола) и предложить алгоритм действий врача при выявлении субсантиметровых (фокальных) очаговых изменений в щитовидной железе в йододефицитном регионе.

Литература

1. Бадалова М.С. Особенности патологии щитовидной железы у работников Астраханского газового комплекса: Автореф. дис. … канд. мед. наук. Астрахань, 2008.
2. Белякова Н.А. Эпидемиология, медико-социальные аспекты йододефицитных состояний и их профилактика у детей (на модели Тверской области): Автореф. дис. … д-ра мед. наук. М., 2006.
3. Лозовая Е.В., Гайнуллина М.К., Масягутова Л.М., Каримова Л.К. Лабораторная оценка состояния тиреоидной системы у работниц обогатительной фабрики // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9. № 2. С. 201–203.
4. Пищугина А.В., Белякова Н.А., Иванов А.Г., Маслов А.Н. Пат. 2529630. Российская Федерация, МПК A 61 B 8/00, A 61 B 5/00. Способ диагностики увеличения щитовидной железы у мужчин и женщин; заявитель и патентообладатель ГБОУ ВПО Тверская ГМА Минздрава России. № 2013126736/14; заявл. 13.06.2013; опубл. 27.09.2014. Бюл. № 27.
5. Свиридонова М.А., Фадеев В.В. Значение вариабельности уровня ТТГ в клинической практике // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2008. Т. 4. № 4. С. 16–24.
6. Столярова С.А., Голоденко В.И., Ситнова Н.И. и др. Проведение диспансеризации и оздоровительно-реабилитационных мероприятий детям персонала Калининской АЭС и детям, проживающим в г. Удомля: Методические рекомендации / Под общ. ред. гл. науч. сотруд. ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, д.б.н., проф. А.М. Лягинской; ФМБА России, ФГУЗ ДКБ № 38 – ЦЭП ФМБА России. М., 2009.
7. Ульянова А.Е., Ярченкова Л.Л. Возможности комплексного УЗИ в дифференциальной диагностике и ведении больных с узловыми образованиями щитовидной железы // Проблемы эндокринологии. 2009. Т. 55. № 4. С. 49–54.
8. Усовик О.А. Уточняющая диагностика и хирургическое лечение микрокарциномы щитовидной железы: Автореф. дис. … канд. мед. наук. М., 2010.
9. Чернышев В.М. О некоторых итогах реформирования здравоохранения Российской Федерации и мерах по повышению его эффективности // Медицина экстремальных ситуаций. 2014. Т. 48. № 2. С. 6–12.
10. Шандала Н.К., Коренков И.П., Романов В.В. Состояние радиационно-гигиенической обстановки в районе размещения АЭС // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2015. Т. 66. № 2. С. 15–21.
11. Mushkacheva G., Rabinovich E., Privalov V. et al. Thyroid abnormalities associated with protracted childhood exposure to 131I from atmospheric emissions from the Mayak weapons facility in Russia // Radiation Research. 2006. Vol. 166. P. 715–722.
12. Parshin V.S., Yamashita S., Tsyb A.F. Ultrasound diagnosis of thyroid diseases in Russia. Obninsk; Nagasaki, 2013. P. 147.

Контакты:
Пищугина Алена Владимировна,
ФБУЗ «ЦМСЧ № 141» ФМБА России,
врач ультразвуковой диагностики,
кандидат медицинских наук.
Тел. раб.: (48255) 5 08 77.
E-mail: pishuginav@mail.ru

С.В. Грицаев, А.А. Кузяева, И.М. Запреева, Ж.В. Чубукина, А.В. Сельцер, С.А. Тиранова, Н.Ю. Семенова, К.М. Абдулкадыров, С.С. Бессмельцев, А.В. Чечеткин

Опыт применения пэгфилграстима в посттрансплантационном периоде у больных множественной миеломой при трансплантации аутологичных гемопоэтических стволовых клеток

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт гематологии и трансфузиологии» ФМБА России, г. Санкт-Петербург

S.V. Gritsaev, A.A. Kuzyaeva, I.M. Zapreeva, Zh.V. Chubukina, A.V. Seljtser, S.A. Tiranova, N.Yu. Semenova, K.M. Abdulkadyrov, S.S. Bessmeljtsev, A.V. Chechetkin

Pegfilgrastim after autologous stem cell transplantation in patients with multple myeloma

Federal State Budget Institution "Russian Research Institution of Hematology and Transfusiology at Federal Medical Biological Agency"

***Ключевые слова**: пэгфилграстим, филграстим, трансплантация аутологичных гемопоэтических стволовых клеток, множественная миелома.*

***Keywords**: pegfilgrastim, filgrastim, autologous stem cell transplantation, multiple myeloma.*

В статье приведен опыт назначения пэгфилграстима больным множественной миеломой в посттрансплантационном периоде. Дана сравнительная оценка результатов применения пэгфилграстима и филграстима. Сделано заключение о сопоставимости эффективности пэгфилграстима и филграстима.

The article presents an analysis of patients with multiple myeloma that received pegfilgrastim in posttransplant period. There was performed a comparative assessment of pegfilgrastim and filgrastim. The conclusion: effectiveness of pegfilgrastim and filgrastim is comparable.

Трансплантация аутологичных гемопоэтических стволовых клеток (АутоТГСК) рассматривается как важнейший элемент лечения больных отдельными онкогематологическими заболеваниями, включая множественную миелому (ММ) [1–4]. Введение химиопрепаратов во время режима кондиционирования в дозах, многократно превышающих стандартные, приводит к значительной редукции клеток патологического клона, следствием чего являются удлинение времени до прогрессии и улучшение выживаемости.

Успех АутоТГСК зависит от количественных и качественных характеристик аутотрансплантата, а также от целого ряда факторов пред- и посттрансплантационного периодов. В частности, быстрое и надежное восстановление кроветворения после АутоТГСК обеспечивается содержанием в трансплантате не менее $2{,}0\times10^6$ $CD34^+$-клеток на 1 кг массы тела [9; 12]. Другим принципиальным условием укорочения длительности периода постцитостатической цитопении является назначение гранулоцитарного колониестимулирующего фактора (Г-КСФ) [8]. С этой целью используют филграстим, леноrастим или пэгфилграстим (ПэгФ). Характерная особенность последнего – включение в состав молекулы филграстима полиэтиленгликоля с молекулярной массой 20 кДа, вследствие чего время достижения максимальной концентрации (T_{max}) увеличивается до 16–120 часов.

В отличие от филграстима, ПэгФ вводится подкожно однократно в стандартной дозе 6 мг, которая не пересчитывается на массу тела больного.

Пэгфилграстим при АутоТГСК используется, во-первых, для мобилизации гемопоэтических стволовых клеток в периферическую кровь. В этом случае ПэгФ назначается в режиме монотерапии или в комбинации с цитостатическими препаратами. Во-вторых, ПэгФ вводится после инфузии размороженной клеточной взвеси.

Несмотря на сообщения отдельных авторов об увеличении числа заготавливаемых $CD34^+$-клеток и возможность пребывания больного в условиях дневного стационара во время праймирования [5; 11; 21], применение ПэгФ для мобилизации ограничено невозможностью спланировать сроки проведения лейкоцитафереза. В то же время ПэгФ может быть равноценной альтернативой филграстиму в посттрансплантационном периоде. Результаты сравнения клинической эффективности ростовых факторов противоречивы. Были продемонстрированы как несомненный приоритет ПэгФ [13; 15; 16; 18; 24], так и отсутствие значимого различия в скорости восстановления кроветворения при назначении ПэгФ и филграстима [6; 10; 14; 20; 22].

Цель исследования – изучить эффективность однократной дозы ПэгФ, назначаемой для приживления трансплантата при проведении АутоТГСК больным ММ, по таким показателям, как сроки достижения абсолютного числа нейтрофилов (АЧН) уровня $\geq 0{,}5 \times 10^9$/л, частота развития инфекционных осложнений, показания для дополнительного введения Г-КСФ.

Материалы и методы

Для мобилизации ГСК использовали комбинацию химиопрепаратов (внутривенная инфузия циклофосфана или винорельбина) с Г-КСФ. Доза циклофосфана была от 2 до 3 г/м^2 (вводили в течение одного или двух дней), а винорельбина – 35 мг/м^2. Через 24 часа после окончания инфузии цитостатиков назначали Г-КСФ короткого действия (ленограстим или филграстим) в суточной дозе 10 мкг/кг, разделенной на две равные инъекции с интервалом в 12 часов.

Заготовку ГСК из периферической крови, криоконсервирование, хранение, размораживание и инфузию клеточной взвеси осуществляли согласно утвержденному протоколу. Аферезы проводили на сепараторе клеток крови COBE Spectra (version 6.1, Gambro). В качестве крипротектора применяли диметилсульфоксид с конечной концентрацией в 10%. Замораживание осуществляли в аппарате программного замораживания Cryo 560-16 Planer RLC. Контейнеры с клеточной взвесью хранили в жидком азоте. Размораживание проводили в программном размораживателе Barkey plasma therm.

Количественный и качественный состав заготовленного и размороженного трансплантата оценивали по содержанию $CD34^+$-клеток и их жизнеспособности (7AAD-витальный краситель), колониеобразованию в 14-дневной культуре.

В качестве предтрансплантационной подготовки были использованы режимы с введением высокодозного алкерана (Mel200 и Mel140) и схема BEAM. При выборе дозы алкерана учитывали возраст больного и функциональное состояние почек.

Терапию поддержки в посттрансплантационном периоде проводили в соответствии с утвержденным протоколом. С профилактической целью всем больным с момента инициации режима кондиционирования и до полного приживления трансплантата назначали ципрофлоксацин по 0,5 г внутрь 2 раза в день, бисептол по 480 мг внутрь 2 раза в день 3 дня в неделю, флуконазол по 200 мг внутрь 2 раза в день.

Ростовые факторы вводили через 24 часа после окончания инфузии размороженной клеточной взвеси, т.е. в день +1. Пэгфилграстим (Неуластим©, Амджен) назначали однократно в дозе 6 мг. Разовую дозу филграстима планировали из расчета 5 мкг/кг и в зависимости от веса больного использовали флаконы с содержанием 300 или 480 мкг. Сроком окончания введения филграстима было достижение АЧН уровня $\geq 0{,}5 \times 10^9$/л в течение 3 последовательных дней.

Датой восстановления нейтрофилов был первый день достижения АЧН уровня $\geq 0{,}5 \times 10^9$/л при условии сохранения данного показателя в течение 3 последовательных дней.

В исследование были включены результаты 40 больных ММ в возрасте от 25 до 65 лет (медиана – 52 года) со следующими иммунохимическими вариантами: 24 больных миеломой G, 8 – миеломой A, 5 – миеломой Бенс-Джонса и 3 больных с неверифицированным вариантом (госпитализированы из других лечебных учреждений после проведения индукционных курсов).

Проанализированы данные 67 АутоТГСК, так как у 27 больных обработаны результаты 2 АутоТГСК, из которых 24 – тандемные.

Филграстим и ПэгФ назначали в посттрансплантационном периоде при выполнении 13 и 54 АутоТГСК соответственно.

Эффективность ПэгФ была оценена в трех группах.

В первой группе были объединены результаты всех АутоТГСК, в посттрансплантационном периоде которых назначали ПэгФ, включая данные 25 первых и 29 вторых АутоТГСК.

Во второй группе были аккумулированы данные 14 больных, которым при выполнении и первой, и второй АутоТГСК был использован ПэгФ (28 АутоТГСК).

И, наконец, в третьей группе был проведен сравнительный анализ эффективности ПэгФ и филграстима, которые назначали одним и тем же больным, но при проведении АутоТГСК с разным порядковым номером (13 больных, 26 АутоТГСК).

Отдельные клинико-гематологические характеристики больных и варианты режима кондиционирования представлены в таблице 1.

Основная часть АутоТГСК (n=65; 97,0%) была выполнена на фоне одного из вариантов ответа, верифицированного по критериям IMWC [17], а именно полного ответа (ПО), очень хорошего частичного ответа (ОХЧО) и частичного ответа (ЧО). У одного больного с прогрессией заболевания АутоТГСК выполняли для преодоления резистентности миеломных клеток к лекарственным препаратам и уменьшения объема патологического клона. Тем не менее к моменту проведения второй АутоТГСК, несмотря на констатацию ЧО в межтрансплантационный промежуток времени, вновь была диагностирована прогрессия ММ.

Одновременно следует отметить факт улучшения качества ответа после проведения первой АутоТГСК у больных, у которых проанализированы данные двойных ТГСК. Так, частота ПО+ОХЧО возросла с 19 (70,4%) до 23 (85,2%) за счет уменьшения случаев с ЧО.

Результаты исследования

В группе из 54 АутоТГСК, при выполнении которых больным в посттрансплантационном периоде назначали ПэгФ, в качестве режимов кондиционирования были использованы схемы Mel200 и Mel140. В размороженной клеточной взвеси количество

Таблица 1

Клинико-гематологическая характеристика больных

Показатели, *n*		Группа 1	Группа 2	Группа 3
Больные		40	14	13
АутоТГСК		54	28	26
Медиана возраста, лет (диапазон)		53 (25–65)	51,5 (32–65)	52,5 (33–65)
Вариант болезни	миелома G	24	7	10
	миелома A	8	4	2
	миелома Бенс-Джонса	5	2	1
	неверифицированный	3	1	-
Активность болезни	полный ответ	33	16	16
	очень хороший частичный ответ	10	6	4
	чстичный ответ	10	6	4
	прогрессия	1	-	2
РК	Mel200	33	19	18
	Mel140	21	9	7
	BEAM	–	–	1

Примечание: РК – режим кондиционирования.

$CD34^+$-клеток было от 1,1 до $11,9\times10^6$/кг, медиана – $3,0\times10^6$/кг.

В связи с отсутствием ожидаемого прироста лейкоцитов в 4 случаях на 9–15-й день после АутоТГСК дополнительно назначали ростовые факторы. В одном случае был введен ПэгФ в дозе 6 мг, а в других – филграстим в дозе 5 мкг/кг сроком на 3–6 дней. Потребность в дополнительном введении Г-КСФ возникла преимущественно при проведении первой (3 АутоТГСК), нежели второй (1 АутоТГСК), трансплантации. Возможными причинами отсутствия восстановления кроветворения рассматриваются: низкое содержание $CD34^+$-клеток в размороженной клеточной взвеси, т.е. менее $2,0\times10^6$/кг (2 больных), присоединение герпетической инфекции (1 больной). Отсутствие у одного больного видимых причин медленного приживления трансплантата не исключает вероятности повреждения структур стромального микроокружения предшествующей химиотерапией.

Восстановление нейтрофильного ростка было констатировано на 8–19-й день, медиана – 9-й день. В постцитостатическом периоде было зафиксировано 10 эпизодов фебрильной нейтропении. Инфекции бронхов и легких, герпетические поражения кожи и сепсис были верифицированы при проведении 5, 3 и 1 АутоТГСК соответственно. За время нахождения больных в стационаре максимальное содержание лейкоцитов в периферической крови достигало уровня $2,1–25,0\times10^9$/л, медиана – $6,4\times10^9$/л.

Ни в одном случае не было зафиксировано болевого синдрома, для купирования которого потребовалось бы назначение сильнодействующих или наркотических анальгетиков. Больные из стационара были выписаны на 11–24-й день (медиана – 14,5 дня) после инфузии аутотрансплантата (табл. 2).

У 14 больных ММ, которым при выполнении первой и второй АутоТГСК вводили ПэгФ, состав аутотрансплантата по количеству $CD34^+$- и жизнеспособных клеток был практически одинаковым. Вместе с тем при второй АутоТГСК восстановление нейтрофильного ростка наступило раньше (9 против 10 дней), а частота эпизодов фебрильной нейтропении (1 против 3) и инфекционных осложнений (1 против 4) была меньше, чем при первой АутоТГСК.

Следствием этого можно рассматривать уменьшение длительности пребывания больных в стационаре после инфузии размороженной клеточной взвеси: 14,5 дня при второй АутоТГСК против 15,5 дня при первой АутоТГСК; различие не значимо (табл. 3).

Причинами снижения частоты инфекционных осложнений и укорочения срока пребывания на больничной койке после второй АутоТГСК могут быть различия в интенсивности режима кондиционирования, состоянии В- и Т-клеточного иммунитета, статусе антиоксидантной системы и/или степени повреждения гемопоэтического микроокружения. Так, в частности, алкеран в дозе 200 мг/м^2 был использован в 83% первой и 48% второй АутоТГСК.

При сравнительном анализе результатов 13 больных, которым в посттрансплантационном периоде при проведении одной АутоТГСК назначали ПэгФ, а другой – филграстим, не выявлено значимых различий по изучаемым показателям. Число дней инъекций филграстима варьировало от 6 до 15,

Таблица 2

Результаты АутоТГСК с введением пэгфилграстима в посттрансплантационном периоде (группа 1)

Показатели	Значения, медиана (диапазон)
Инфузировано $CD34^+$-клеток, 10^6/кг	3,0 (1,1–11,9)
Жизнеспособность клеток, %	90 (65–99)
Достижение АЧН уровня $\geq0,5\times10^9$/л, день	9 (8–19)
Максимальный уровень лейкоцитов, 10^9/л	6,4 (2,1–25,0)
Фебрильная нейтропения, *n* (%)	10 (18,5)
Инфекция *Herpes simplex virus*, *n* (%)	5 (9,3)
Инфекции бронхов и легких, n (%)	3 (5,6)
Сепсис, *n* (%)	1 (1,9)
Период от АутоТГСК до выписки, дней	14,5 (11–24)

Таблица 3

Результаты АутоТГСК с введением пэгфилграстима при первой и второй АутоТГСК (группа 2)

Показатели	Группа 2	
	1-я АутоТГСК, *n*=14	2-я АутоТГСК, *n*=14
Инфузировано $CD34^+$-клеток, 10^6/кг	2,5 (1,1–10,5)	2,8 (1,1–6,2)
Жизнеспособность клеток, %	90 (56–98)	90 (75–98)
Достижение АЧН уровня $\geq 0{,}5\times10^9$/л, день	10 (9–13)	9 (8–12)
Максимальный уровень лейкоцитов, 10^9/л	4,1 (2,1–18,0)	6,6 (2,6–15,2)
Фебрильная нейтропения, *n* (%)	3 (21,4)	1 (7,1)
Инфекция *Herpes simplex virus*, *n* (%)	2 (14,3)	1 (7,1)
Инфекции верхних дыхательных путей, *n* (%)	2 (14,3)	–
Сепсис, *n* (%)	–	–
Период от АутоТГСК до выписки, дней	15,5 (12–24)	14,5 (11–21)

медиана – 8. Восстановление нейтрофилов наступило на 9 и 9,5 дни соответственно. Частота эпизодов фебрильной нейтропении была 3 и 2 соответственно. Инфекционные осложнения были зарегистрированы у 5 и 3 больных соответственно. Больные были выписаны из стационара на 14-й и 15-й дни после АутоТГСК соответственно (табл. 4).

Обсуждение

Назначение ростовых факторов в посттрансплантационном периоде преследует несколько целей: ускорить приживление нейтрофильного ростка, снизить частоту инфекционных, прежде всего бактериальных, осложнений, сократить период внутривенно назначаемых антибиотиков, уменьшить длительность госпитализации.

Для этого используют ростовые факторы короткого действия – филграстим и леноргастим, которые необходимо вводить ежедневно из расчета на массу тела больного. Альтернативой им рассматривается ПэгФ, который вводят однократно в стандартной дозе 6 мг.

Отдельными авторами было установлено клиническое преимущество ПэгФ [13; 16; 23; 24]. Вместе с тем следует отметить, что в большинстве публикаций, посвященных результатам проспективных и ретроспективных исследований, не обнаружено укорочения сроков достижения АЧН уровня $\geq 0{,}5\times10^9$/л [6; 15; 18; 19; 23].

Так, A. Gerds et al. [10] в проспективном двойном слепом плацебо-контролируемом сравнительном исследовании III фазы рандомизировали больных ММ, лимфомой, раком яичка и раком яичника на две группы. В первой больные получали однократно ПэгФ в дозе 6 мг с последующим ежедневным введением плацебо-филграстима по 5 мкг/кг. Во второй группе назначали ежедневно филграстим в дозе 5 мкг/кг и одну инъекцию плацебо-ПэгФ

Таблица 4

Результаты АутоТГСК с введением пэгфилграстима и филграстима у одних и тех же больных, но при разных по номеру АутоТГСК (группа 3)

Показатели	Группа 3	
	Пэгфилграстим, *n*=13	Филграстим, *n*=13
Инфузировано $CD34^+$-клеток, 10^6/кг	4,7 (1,5–9,7)	4,4 (2,0–9,8)
Жизнеспособность клеток, %	88 (71–99)	80 (71–95)
Достижение АЧН уровня $\geq 0{,}5\times10^9$/л, день	9 (8–11)	9,5 (9–11)
Максимальный уровень лейкоцитов, 10^9/л	10,0 (3,1–22,4)	9,1 (5,2–16,5)
Фебрильная нейтропения, *n* (%)	3 (23,1)	2 (15,4)
Инфекция *Herpes simplex virus*, *n* (%)	2 (15,4)	–
Инфекции верхних дыхательных путей, *n* (%)	–	1 (7,7)
Сепсис, *n* (%)	1 (7,7)	–
Период от АутоТГСК до выписки, дни	14 (10–19)	15 (12–21)

на 11-й день. Ростовые факторы начинали вводить через 24 часа после окончания инфузии размороженной клеточной взвеси. По результатам исследования было установлено, что независимо от вида Г-КСФ медиана времени достижения АЧН уровня $1,5\times10^9$/л в течение 3 последовательных дней или $5,0\times10^9$/л в течение 1 дня была однинаковой – 12 дней. Не различались медиана длительности фебрильной нейтропении (1 (0–7) и 2 (0–12) дня при назначении ПэгФ и филграстима соответственно), а также сроки госпитализации – 19 дней.

C. Sebban et al. [20] при проведении многоцентрового открытого исследования II фазы рандомизировали больных ММ, лимфомой Ходжкина и неходжкинскими лимфомами на группы с однократным введением ПэгФ в дозе 6 мг или ежедневными инъекциями филграстима по 5 мкг/кг до разрешения нейтропении (АЧН $>0,5\times10^9$/л). Введение ростовых факторов инициировали на 5-й день после АутоТГСК. Авторами не установлено различия в средних показателях длительности фебрильной нейтропении: 3,07 дня в группе ПэгФ и 3,29 дней в группе филграстима. Отсутствие значимых различий в сроках приживления аутотрансплантата, частоте фебрильной нейтропении и инфекционных осложнений обнаружено и при выполнении АутоТГСК детям больных лейкозами, лимфомами и солидными опухолями [7].

Результаты собственного исследования подтверждают, во-первых, возможность назначения ПэгФ для сокращения длительности постцитостатической нейтропении. Во-вторых, установлено, что однократная подкожная инъекция ПэгФ в дозе 6 мг, назначаемая в посттрансплантационном периоде, по своей клинической эффективности сопоставима с действием филграстима, вводимого ежедневно по 5 мкг/кг в течение 8 дней (медиана). При этом применение ПэгФ не сопровождается развитием оссалгий III–IV степени и гиперлейкоцитоза, требующего медикаментозной коррекции. Несмотря на ретроспективный характер исследования и небольшое число наблюдений, правомочность сделанного заключения обосновывается следующими положениями:

- однородный состав больных (больные ММ преимущественно с одним из вариантов ответа);
- использование высокодозного алкерана в качестве режима кондиционирования (за исключением одной АутоТГСК, где была применена схема BEAM);
- сравнение эффективности ПэгФ и филграстима по результатам 26 двойных АутоТГСК (каждый из 13 больных получил оба ростовых фактора, вводимых при разных по порядковому номеру АутоТГСК).

Медиана времени приживления нейтрофилов в проведенном исследовании в целом соответствует данным литературы – 5–12 дней и, в частности, совпадает с показателями, зафиксированными у больных ММ [6; 10; 13; 16; 18; 22]. Так, P. Samaras et al. [18] установили, что выход из постцитостатического агранулоцитоза у больных ММ, которым после режима кондиционирования Mel200 на +1 день назначали ПэгФ, наступал на 8–18-й день (медиана – 9-й день).

В то же время индивидуальная вариабельность сроков восстановления АЧН $\geq0,5\times10^9$/л, вероятно, не только опосредована видом назначаемого Г-КСФ, но и является следствием порядкового номера АутоТГСК, интенсивности режима кондиционирования (алкеран в дозе 200 или 140 мг/м^2), качества трансплантата, присоединившихся инфекционных осложнений. Одновременно с этим укорочение сроков постцитостатической цитопении и уменьшение частоты инфекционных осложнений, наблюдаемых после второй АутоТГСК, дают основание предположить, что принципиальными факторами, негативно влияющими на сроки приживления трансплантата, могут быть несостоятельность клеточного и гуморального иммунитета, а также повреждение клеток гемопоэтической ниши, преимущественно выраженные на момент проведения первой АутоТГСК. Правомочность данного тезиса требует клинико-лабораторного подтверждения, тем не менее имеющиеся наблюдения позволяют уже сейчас рекомендовать дополнительные инъекции Г-КСФ короткого действия к ранее введенному ПэгФ при отсутствии надлежащего прироста уровня нейтрофилов к 10–14-му дню при проведении первой АутоТГСК.

Сроки начала введения ростовых факторов в посттрансплантационном периоде варьируют в значительном диапазоне. В публи-

кациях указываются даты от +1-го до +19-го дня [6; 10; 13; 15; 16; 18; 22; 23]. Это относится не только к инъекциям Г-КСФ короткого действия, но и к ПэгФ, назначаемому преимущественно в +1-й или +5-й дни.

Отсутствие значимого удлинения сроков восстановления нейтрофилов в случае позднего назначения Г-КСФ позволяет, по мнению отдельных авторов, снизить стоимость АутоТГСК, а также обеспечить возможность клеткам-предшественницам дифференцироваться не только в нейтрофильном направлении, но и по другим линиям кроветворения. В то же время существует опасение, что подобный режим может сопровождаться существенным увеличением частоты инфекционных осложнений. Совокупность данных литературы и собственных позволяет считать, что оптимальным сроком назначения ПэгФ, который был бы удобен для лечащего врача и больного, является следующий после трансфузии размороженной взвеси день. L. Wannesson et al. [23] выявили не только более раннее приживление нейтрофилов в случае назначения ПэгФ на +1-й день, нежели при введении филграстима на +5–7-й день: 9,5 против 11-го дня. Авторы обнаружили, что длительность нейтропении, количество дней внутривенно вводимых антибиотиков и длительность госпитализации были меньше при использовании ПэгФ.

Заключение

Проведенное исследование дает основание рассматривать ПэгФ как альтернативный филграстиму препарат для коррекции посттрансплантационного агранулоцитоза при проведении АутоТГСК больным ММ. Однократное подкожное введение ПэгФ в дозе 6 мг сопровождается практически у всех больных приживлением нейтрофильного ростка в те же сроки, что и в случае ежедневного назначения филграстима, доза которого должна рассчитываться индивидуально. Применение ПэгФ не сопровождается развитием оссалгий и лейкоцитоза, требующих медикаментозной коррекции.

Литература

1. Бессмельцев С.С. Множественная миелома (лечение первичных больных): обзор литературы и собственные данные. Ч. II // Клиническая онкогематология. 2013. № 4. С. 379–414.
2. Бессмельцев С.С. Множественная миелома // Вестник гематологии. 2014. № 3. С. 6–39.
3. Гематология: Национальное руководство / Под ред. О.А. Рукавицина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.
4. Менделеева Л.П., Вотякова О.М., Покровская О.С. и др. Национальные рекомендации по диагностике и лечению множественной миеломы // Гематология и трансфузиология. 2014. № 1. Приложение № 3.
5. Bakanay Ş.M., Demirer T. Novel agents and approaches for stem cell mobilization in normal donors and patients // Bone Marrow Transplantation. 2012. Vol. 47. No. 9. P. 1154–1163.
6. Ballestrero A., Boy D., Gonella R. et al. Pegfilgrastim compared with filgrastim after autologous peripheral blood stem cell transplantation in patients with solid tumours and lymphomas // Annals of Hematology. 2008. Vol. 87. No. 1. P. 49–55.7.
7. Cesaro S., Nesi F., Tridello G. et al. A randomized, non-inferiority study comparing efficacy and safety of a single dose of pegfilgrastim versus daily filgrastim in pediatric patients after autologous peripheral blood stem cell transplant // PLoS One. 2013. No. 8 (1). e53252.
8. Cox J.E., Campos S., Wu J. et al. Efficacy of deferred dosing of granulocyte colony-stimulating factor in autologous hematopoietic transplantation for multiple myeloma // Bone Marrow Transplantation. 2014. Vol. 49. No. 2. P. 219–222.
9. D'Rozario J., Parisotto R., Stapleton J. et al. Pre infusion, post thaw $CD34^+$ peripheral blood stem cell enumeration as a predictor of haematopoietic engraftment in autologous haematopoietic cell transplantation // Transfusion and Apheresis Science. 2014. Vol. 50. No. 3. P. 443–450.
10. Gerds A., Fox-Geiman M., Dawravoo K. et al. Randomized phase III trial of pegfilgrastim versus filgrastim after autologus peripheral blood stem cell transplantation // Biology of Blood and Marrow Transplantation. 2010. Vol. 16. No. 5. P. 678–685.

11. Herbert K.E., Gambell P., Link E.K. et al. Pegfilgrastim compared with filgrastim for cytokine-alone mobilization of autologous haematopoietic stem and progenitor cells // Bone Marrow Transplantation. 2013. Vol. 48. P. 351–356.
12. Hicks C., Wong R., Manoharan A., Kwan Y.L. Viable $CD34^+/CD133^+$ blood progenitor cell dose as a predictor of haematopoietic engraftment in multiple myeloma patients undergoing autologous peripheral blood stem cell transplantation // Annals of Hematology. 2007. Vol. 86. No. 8. P. 591–598.
13. Jagasia M.H., Greer J.P., Morgan D.S. et al. Pegfilgrastim after high-dose chemotherapy and autologous peripheral blood stem cell transplant: phase II study // Bone Marrow Transplantation. 2005. Vol. 35. No. 12. P. 1165–1169.14.
14. Martino M., Pratico G., Messina G. et al. Pegfilgrastim compared with filgrastim after high-dose melphalan and autologous hematopoietic peripheral blood stem cell transplantation in multiple myeloma patients // European Journal of Haematology. 2006. Vol. 77. No. 5. P. 410–415.15.
15. Mathew S., Adel N., Rice R.D. et al. Retrospective comparison of the effects of filgrastim and pegfilgrastim on the pace of engraftment in auto-SCT patients // Bone Marrow Transplantation. 2010. Vol. 45. No. 10. P. 1522–1527.
16. Musto P., Scalzulli P. R., Melillo L. et al. Pegfilgrastim after autologous peripheral blood stem cell transplantation in hematological malignancies // Blood. 2004. Vol. 104. No. 11. P. 5200.
17. Rajkumar S.V., Harousseau J.-L., Durie B. et al. Consensus recommendations for the uniform reporting of clinical trials: report of the International Myeloma Workshop Consensus Panel 1 // Blood. 2011. Vol. 117. No. 18. P. 4691–4695.
18. Samaras P., Blickenstorfer M., Siciliano R.D. et al. Pegfilgrastim reduces the length of hospitalization and the time to engraftment in multiple myeloma patients treated with melphalan 200 and auto-SCT compared with filgrastim // Annals of Hematology. 2011. Vol. 90. No. 1. P. 89–94.
19. Samaras P., Buset E.M., Siciliano R.D. et al. Equivalence of pegfilgrastim and filgrastim in lymphoma patients treated with BEAM followed by autologous stem cell transplantation // Oncology. 2010. Vol. 79. No. 1–2. P. 93–97.
20. Sebban C., Lefran A., Perrier L. et al. A randomised phase II study of the efficacy, safety and cost-effectiveness of pegfilgrastim and filgrastim after autologous stem cell transplant for lymphoma and myeloma (PALM study) // European Journal of Cancer. 2012. Vol. 48. No. 5. P. 713–720.
21. Tricot G., Barlogie B., Zangari M. et al. Mobilization of peripheral blood stem cells in myeloma with either pegfilgrastim or filgrastim following chemotherapy // Haematologica. 2008. Vol. 93. No. 11. P. 1739–1742.
22. Vanstraelen G., Frere P., Ngirabacu M.C. et al. Pegfilgrastim compared with filgrastim after autologous hematopoietic peripheral blood stem cell transplantation // Experimental Hematology. 2006. Vol. 34. No. 3. P. 382–388.23.
23. Wannesson L., Luthi F., Zuccai E. et al. Pegfilgrastim to accelerate neutrophil engraftment following peripheral blood stem cell transplant and reduce the duration of neutropenia, hospitalization, and use of intravenous antibiotics: a phase II study in multiple myeloma and lymphoma and comparison with filgrastim-treated matched controls // Leukemia & Lymphoma. 2011. Vol. 52. No. 3. P. 436–443.
24. Ziakas P.D., Kourbeti I.S. Pegfilgrastim vs. filgrastim for supportive care after autologous stem cell transplantation: can we decide? // Clinical Transplantation. 2012. Vol. 26. No. 1. P. 16–22.

Контакты:
Грицаев Сергей Васильевич,
ФГБУ РосНИИГТ ФМБА России,
главный научный сотрудник,
доктор медицинских наук.
Тел. раб.: (812)717 58 57.
E-mail: gritsaevsv@mail.ru

В.Б. Войтенков[1], А.В. Карташев[2]

Радиопротекторные свойства пептида, индуцирующего дельта-сон

[1] ФГБУ «НИИ детских инфекций» ФМБА России, г. Санкт-Петербург,
[2] ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий» Министерства здравоохранения России, г. Санкт-Петербург,

V.B. Voitenkov[1], A.V. Kartashev[2]

Radioprotective properties of delta-sleep inducing peptide

[1] Scientific Research Institute of Children's Infections, St-Petersbug, Russia
[2] Russian Scientific Center of Radiology and Surgical Technologies of the Ministry of Health of Russian Federation. St-Petersbug, Russia

***Ключевые слова**: дельта-сон-индуцирующий пептид, радиопротектор, стресс.*

***Keywords**: delta-sleep inducing peptide, radioprotector, stress.*

Проведено исследование воздействия радиации на мышей в условиях применения дельта-сон-индуцирующего пептида (ДСИП). Работа проведена на 200 мышах линии SHK. Исследовали 4 группы животных: получавших только физраствор, получавших только ДСИП, получавших облучение+ДСИП и получавших облучение+физраствор. Облучение проводили в течение 8 мин 27 с на установке ^{60}Co (мощность 0,47 Гр/мин, общая доза 4 Гр). ДСИП вводили в дозе 120 мкг/кг массы тела. Для исследования с помощью методики электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) отбирали образцы печени, селезенки и крови через 9 ч, 1, 2, 3 и 5 суток после инъекций. Исследовали состояние митохондриальныхцепей электронного транспорта, микросомальной системы гидроксилирования в клетках печени; содержание свободных радикалов, метгемоглобина, церулоплазмина и трансферрина в крови; концентрацию свободных радикалов, железосерных центров – переносчиков электрона дыхательной цепи митохондрий, активной формы рибонуклеотидредуктазы в селезенке. Введение ДСИП оказывало влияние на пострадиационные изменения биохимических систем в печени, в селезенке и в крови. Будучи введенным до облучения, ДСИП модифицировал пострадиационные изменения биохимических систем исследуемых тканей. Характер модификации нейропептидом динамики пострадиационных биохимических сдвигов свидетельствует о его модулирующем влиянии на системы, реализующие развитие адаптационных процессов.

We have studied radioprotective properties of delta-sleep inducing peptide (DSIP) on SHK mice. All animals were divided into 4 groups: control group was receiving saline, second group was receiving DSIP subcutaneously 120 μg/kg, third group was getting radiation+DSIP and fourth group of animals was getting radiation+saline. Radiation was applied using ^{60}Co system with 0,47 Gr/min and absorbed dose 4 Gr. Some liver, spleen and blood samples were taken in 9 hours, 1, 2, 3 and 5 days after the injections and tested with electronic paramagnetic resonance. Mitochondrial chains of electronic transport, microsomal hydroxylation system in liver cells; free radicals, MtHb, ceruloplasmin, blood transferrin; free radicals and iron-sulfur centers and ribonucleotidereductase in spleen were thoroughly studied. The injections of DSIP have modified postradiation changes of liver, spleen and blood biochemical systems. Features of this influence lead to suggestion that DSIP may modulate adaptation systems activity.

В последнее время большую актуальность приобрел поиск новых средств, обладающих радиопротективными свойствами [5]. Известно, что вещества со свойствами антиоксидантов могут оказывать радиопротективный эффект [8].

Вещества пептидной природы привлекают к себе повышенное внимание в связи со своими регуляторными функциями и разнообразными эффектами в клинических и экспериментальных условиях [2].

Известно, что многие пептиды, например эпиталамин, обладают выраженным антиокислительным действием [1]. Вещество пептидной природы – дельта-сониндуцирующий пептид (ДСИП) – также известно в качестве антиоксидантного агента, это действие показано в ряде моделей [6].

В ряде работ за последние 25 лет показано выраженное антистрессорное действие ДСИП. Пептид был эффективен при введении в условиях психоэмоционального, холодового, гипокинетического, гипербарического, болевого, светового стресса, при ишемических нарушениях и прочих экспериментальных состояниях [4]. ДСИП быстро проникает через гематоэнцефалический барьер [7]. Одной из моделей острого стресса и массивного повреждения клеток, клеточного аппарата, генетического материала, органов и систем организма является радиационное воздействие.

Проведено исследование радиопротекторных свойств ДСИП по показателям митохондриальных ЦЭТ, микросомальной системы гидроксилирования в клетках печени; содержанию свободных радикалов, метгемоглобина, церулоплазмина и трансферрина в крови; концентрации свободных радикалов, железосерных центров – переносчиков электрона дыхательной цепи митохондрий, активной формы рибонуклеотидредуктазы(РР) в селезенке.

Материалы и методы

Работа проведена на 200 мышах-самках линии SHK, возраст 3 месяца, масса тела 16–20 г, содержащихся в стандартных условиях вивария. Исследования проводили в соответствии с этическими принципами, установленными Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей, принятой в Страсбурге 18 марта 1986 г. Исследовали 4 группы животных: получавших только физраствор, получавших только ДСИП, получавших облучение+ДСИП и получавших облучение+физраствор. Облучение осуществляли *in vivo* на аппарате для дистанционной лучевой терапии ^{60}Co «Луч-1» (Россия) (энергия пучка – 1,25 МэВ, мощность 0,47 Гр/мин, суммарная доза 4 Гр). ДСИП вводили в дозе 120 мкг/кг массы тела.

Для исследования с помощью методики электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) отбирали образцы печени, селезенки и крови через 9 ч, 1, 2, 3 и 5 суток после инъекций. Исследовали состояние митохондриальных ЦЭТ, микросомальной системы гидроксилирования в клетках печени; содержание свободных радикалов, метгемоглобина, церулоплазмина и трансферрина в крови; концентрацию свободных радикалов, железосерных центров – переносчиков электрона дыхательной цепи митохондрий, активной формы РР в селезенке.

Полученные результаты сравнивали между группами. Статистический анализ проводили с помощью пакета программ STATISTICA для Windows.

Результаты исследования

Со стороны печени выявлено, что по содержанию цитохрома кинетическая кривая в группе «облучение» включала характерную для стресса на ранних сроках после воздействия стадию торможения работы гидроксилирующей системы (увеличение амплитуды сигнала ЭПР феррицитохрома Р-450 спустя 9 ч после облучения). Затем следовало увеличение пула фермента на 2-е сутки за счет адаптивной активации биосинтеза белков. Через 3 суток концентрация феррицитохрома Р-450 соответствует контрольным значениям. Увеличение пула фермента на 5-е сутки, скорее всего, связано со второй волной активации биосинтеза.

Ни кинетической кривой группы «ДСИП» отсутствовала стадия торможения гидроксилирования в ранние сроки. Введение ДСИП интактным животным также вызывалоразвитие адаптационной реакции: наблюдался слабый рост пула цитохрома Р-450 на 2-е сутки и более интенсивный,

чемвслучае облучения, рост амплитуды сигнала ЭПР к 5-м суткам после воздействия.

В группе «облучение+ДСИП» модифицировалисьпострадиационные изменения содержания феррицитохрома Р-450 со снятием блокирования работы гидроксилирующей цепи переноса электрона в ранние сроки и тенденцией к ослаблению увеличения пула феррицитохрома Р-450 на 2-е и 5-е сутки.

В группе «облучение+физраствор» регистрировали увеличение сигналов ЭПР флавопротеидов, ЖСЦ и Mo^{5+}-сульфитоксидазы на 2-е и 5-е сутки, связанное, как и в случае феррицитхрома Р-450, с адаптационной активацией биосинтеза белков. В группе, получавшей ДСИП, увеличение пула этих центров особенно отчетливо (как и для Р-450) наступало на 5-е сутки. Если ДСИП вводили до облучения, на 5-е сутки регистрировались близкие к контрольным значениям интенсивности сигналов ЭПР этих центров.

Изменения со стороны селезенки отражены на рисунках 1 и 2. Показатели приведены в долях по отношению к группе биологического контроля, получавшей только физраствор. В этих опытах оценивались изменения метаболических парамагнитных органов. Анализ полученных кинетических кривых позволил установить следующее.

Через 9 ч после облучения без предварительного введения ДСИП и на фоне его предварительного введения регистрируется увеличение концентрации активной формы РР, которое уже к 1-м суткам сменяется падением ее до 50% по сравнению с контролем. В группе «облучение+физраствор» концентрация активной РР нормализуется к 5-м суткам. В группе «ДСИП+облучение» концентрация остается на низком уровне вплоть до 5-х суток.

Кинетическая кривая для группы «ДСИП» значительно отличается от двух других опытных кривых. Наблюдаются увеличение почти в 2 раза пула активной формы РР на 1-е сутки, затем падение его до 50% по сравнению с контролем на 2-е сутки с последующей нормализацией начиная с 3-х суток. В группе «ДСИП» после кратковременного снижения восстановленности ЦЭТ состояние дыхательной цепи поддерживалось на нормальном уровне.

Для группы «облучение+физраствор» во все сроки наблюдения характерно было повышение концентрации уровня свободных радикалов в крови на 20–40% по сравнению с контролем. Кинетическая кривая группы, получавшей ДСИП, отличалась от группы, подвергнутой только облучению: не регистрируется значительного превышения уровня свободных радикалов по сравнению с контролем, имеется стадия падения их концентрации на 40% (на 2-е сутки). В группе «ДСИП+облучение» наблюдались стадии как превышения уровня свободных радикалов над контролем, так и их понижения. До 1-х суток ход кривой был сходен с группой «облучение+физраствор», на 2-е и 5-е сутки содержание свободных радикалов становилось ниже контроля.

На рисунке 3 приведены результаты измерения содержания метгемоглобина. Для группы «облучение+физраствор» характерно увеличение его концентрации на 1-е сутки; в осталь-

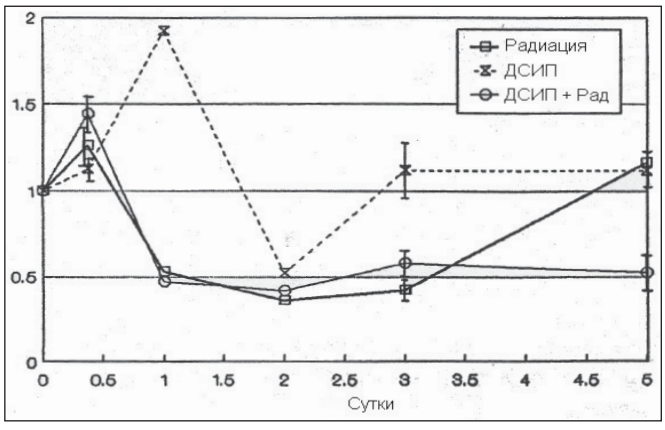


Рис. 1. Изменение содержания рибонуклеотидредуктазы в селезенке мышей. Показатели приведены в долях по отношению к группе биологического контроля, получавшей только физраствор

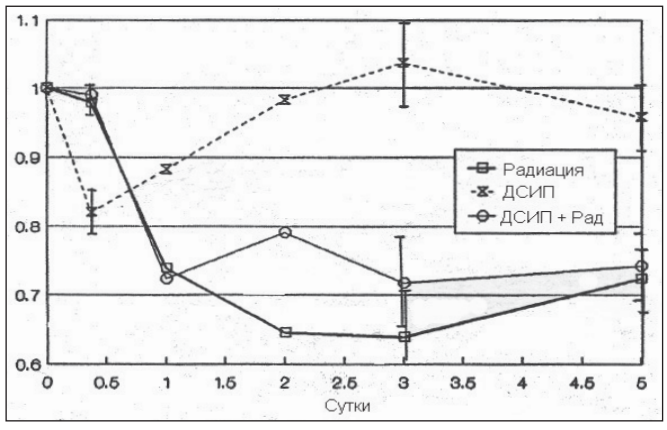


Рис. 2. Изменение содержания железосерных центров селезенки мышей. Показатели приведены в долях по отношению к группе биологического контроля, получавшей только физраствор

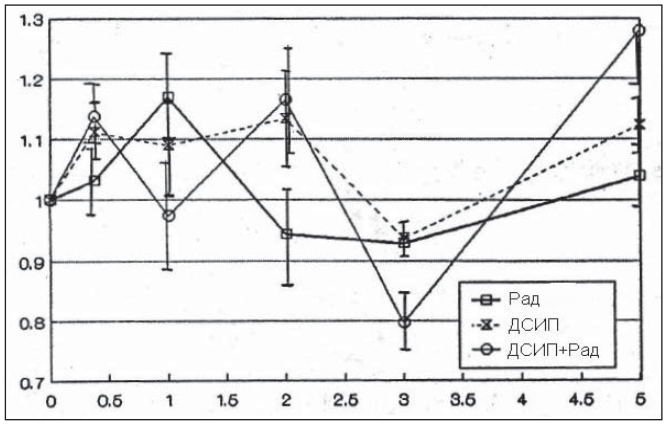


Рис. 3. Изменение содержания метгемоглобина в крови у мышей. Показатели приведены в долях по отношению к группе биологического контроля, получавшей только физраствор

ные сроки этот показатель близок к контрольным значениям. Введение ДСИП перед облучением отчетливо модифицирует пострадиационные изменения содержания метгемоглобина в крови: кинетическая кривая сходна с таковой у группы, получавшей только ДСИП, а под облучением не находившейся.

Для всех опытных групп характерно превышение сигнала ЭПР Fe^{3+}-трансферрина над уровнем контроля во все сроки наблюдения. У интактных животных ДСИП вызывал наименьшее увеличение амплитуды сигнала Fe^{3+}-трансферрина, однако, будучи введенным перед облучением, усиливал пострадиационный рост амплитуды сигнала (на 2-е сутки).

Обсуждение

Полученные данные об изменении содержания феррицитохрома после исследуемых воздействий свидетельствуют о том, что введение ДСИП интактнымживотным вызывает мягкий стресс-подобный эффект с развитием адаптивных процессов (данный результат мы наблюдали, например, также у крыс при введении ДСИП в условиях острого стресса, связанного с форсированным плаванием). Будучи же введенным перед облучением, пептид существенно ослабляет пострадицационные биохимические сдвиги.

Обобщая данные изучения изменений печени подопытных животных разных групп, можно констатировать, что при введении ДСИП у интактных животных происходит развитие адаптационного синдрома. Будучи введенным перед радиационным воздействием, пептид оказывает модулирующий эффект на регуляторные системы, участвующие в процессах адаптации, что регистрировалось в наших опытах как ослабление пострадиационных биохимических изменений в тканях органа.

В тканях селезенки облученных животных введение ДСИП перед радиационным воздействием модифицировало пострадиационные изменения концентрации свободных радикалов, а также активной формы РР (на 5-е сутки).

Таким образом, предварительное однократное введение ДСИП оказывало влияние на пострадиационные изменения ряда биохимических систем в печени (дыхательная цепь, система микросомальногогидроксилирования), в селезенке (дыхательная цепь, активная форма РР, свободнорадикальные центры) и в крови (белки – переносчики ионов железа и меди, метгемоглобин, свободнорадикальные центры).

Будучи введенным до облучения, ДСИП модифицировал пострадиационные изменения биохимических систем исследуемых тканей. Характер модификации нейропептидом динамики пострадиационных биохимических сдвигов свидетельствует о его модулирующем влиянии на системы, реализующие развитие адаптационных процессов. Выявленные изменения коррелируют с обнаруженными при применении различных типов стрессорных воздействий [3].

Заключение

В нашей работе показано, что дельтасон-индуцирующий пептид модифицировал пострадиационные изменения биохимических систем исследуемых тканей. Характер модификации нейропептидом динамики пострадиационных биохимических сдвигов свидетельствует о его модулирующем влиянии на системы, реализующие развитие адаптационных процессов.

Литература

1. Анисимов В.Н., Арутюнян А.В., Хавинсон В.Х. Мелатонин и эпиталамин угнетают процесс перекисного окисления липидов у крыс // Доклады АН. 1996. № 348 (2). С. 265–267.

2. Ашмарин И.П., Королева С.В., Мясоедов Н.Ф. Синактоны – функционально связанные комплексы эндогенных регуляторов // Экспериментальная и клиническая фармакология. 2006. № 6(5). С. 3–6.
3. Белых А.Е., Бобынцев И.И., Крюков А.А., Дудка В.Т. Влияние дельта-сон-индуцирующего пептида на функциональное состояние гепатоцитов крыс при эмоционально-болевом стрессе // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2015. № 101(6). С. 700–707.
4. Войтенков В.Б., Попович И.Г., Арутюнян А.В. и др. Влияние пептида дельта-сна на свободнорадикальные процессы в головном мозгу и печени мышей при различных световых режимах // Успехи геронтологии. 2008. № 21(1). С. 53–55.
5. Гребенюк А.Н., Легеза В.И. Перспективы использования радиопротекторов для повышения эффективности медицинской противорадиационной защиты вооруженных сил // Военно-медицинский журнал. 2013. Т. 334. № 7. С. 46–50.
6. Рихирева Г.Т., Маклецова М.Г., Менджерицкий А.М. Изменения интенсивности свободнорадикальных реакций в органах крыс при гипокинетическом стрессе и защите дельта--ндуцирующим пептидом и его тирозинсодержащим аналогом // Известия РАН. 1993. № 2. С. 243–256.
7. BanksW.A. Peptidesandtheblood-brainbarrier // Peptides. 2015. Vol. 72. P. 16–19.
8. Kuntić V.S., Stanković M.B., Vujić Z.B. et al. Radioprotectors – the ever green topic // Chemistry& Biodiversity. 2013. Vol. 10. No. 10.P. 1791–1803.

Контакты:
Войтенков Владислав Борисович,
научный сотрудник,
ФГБУ НИИ детских инфекций ФМБА России,
кандидат медицинских наук.
Тел. раб.: (812) 234 38 23.
E-mail: vlad203@inbox.ru

информация

Депутат Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, председатель Комитета Государственной Думы по обороне Владимир Анатольевич Шаманов во время рабочей поездки в г. Димитровград Ульяновской области посетил строительную площадку Федерального высокотехнологичного центра медицинской радиологии ФМБА России

В ходе рабочей поездки в Димитровград В.А. Шаманов встретился с местными депутатами и бизнес-сообществом. Его ознакомили с перспективами развития города до 2030 г. Глава думского комитета подчеркнул, что развитие Димитровграда станет возможным только при слаженной работе всех ветвей власти. К решению сложных вопросов, отметил В.А. Шаманов, надо привлекать федеральных парламентариев.

Главной точкой роста, по мнению В.А. Шаманова, остается Федеральный высокотехнологичный центр медицинской радиологии ФМБА России, который помимо решения основной задачи – лечения пациентов – дает толчок развитию малого и среднего бизнеса; именно перед этой сферой сейчас открываются новые перспективы.

В корпусе протонной терапии работы идут полным ходом. Специалисты рассчитывают в феврале 2017 г. провести первые испытания – получить первый пучок протонов, а весной приступить к испытаниям на биологическом манекене.

А.Г. Кардовский

Тактика лечения больных с глубокими отморожениями конечностей

ФГБУН «Кировский НИИ гематологии и переливания крови ФМБА России», г. Киров

A.G. Kardovsky

Treatment modality for patients with deep frostbite of limbs

Federal State Budgetary Institution «Kirov Research Institute of Hematology and Blood Transfusion at the FMBA»

***Ключевые слова**: отморожение, конечность, согревание, инфузионная терапия, ампутация, микроциркуляция, «Волювен», «Полиоксидин».*

***Keywords**: frostbiting, limbs, warming, infusion therapy, amputation, microcirculation, "Voluven", "Polioxidin".*

При оказании помощи пострадавшим с глубокими отморожениями конечностей в ранние сроки их поступления в стационар наряду с основными лечебными мероприятиями – согреванием конечностей, первичной хирургической обработкой ран – ведущую роль играет инфузионная терапия, направленная на восстановление кровообращения в пораженных сегментах и ликвидацию последующих осложнений. Проведен анализ лечения 244 больных с глубокой местной холодовой травмой, распределенных на 5 групп. Согревание конечностей осуществляли путем наложения теплоизолирующих повязок. Показана эффективность инфузионной терапии с внутриартериальным введением лекарственных препаратов. Включение в комплексное лечение данных пациентов кровезаменителей, улучшающих реологические свойства крови (полиоксидина и волювена), существенно улучшает результаты. Об этом свидетельствуют увеличение числа больных, у которых лечение закончилось выздоровлением без ампутаций, снижение количества операций с минимальным уровнем, а также отсутствие калечащих операций. Разработана тактика оказания помощи и лечения пострадавших с глубокими отморожениями конечностей.

Infusion therapy aimed to restore blood circulation in the affected segments and eliminating complications thus plays a leading role in treating patients with deep frostbite of limbs on the early stages of their admission to hospital along with the major therapeutic measures - warming up, primary surgical debridemen.
Some 244 patients with deep local cold injury for the treatment purposes were divided into 5 groups and thoroughly analyzed. The warming up of the limbs was achieved by dressing them up with the heat-sealing bandages. It was demonstrated that infusion therapy with intra-arterial introduction of drugs was effective. Introduction blood substitutes that improve the rheological properties of blood - polioxydin and voluven, in the comprehensive treatment of these patients significantly improve the results. This is shown by an increased number of patients whose treatment was successful without a limb amputation and by the lesser number of operations with a minimal invesion, and the absence of mutilating surgeries as well. There was developed a treatment modality for patients with deep cold trauma of the limbs.

Лечение больных с глубокими отморожениями конечностей является чрезвычайно актуальным, что связано не только с медицинскими, но и с социально-экономическими аспектами. Местная холодовая травма в общей структуре травматических повреждений в мирное время в зоне с умеренным климатом занимает около 1%, а в Сибири, на Дальнем Востоке, в северных регионах и, конечно, в военных условиях, по данным многих авторов, достигает 6–20% [18; 23]. Значимость холодовых поражений обусловлена не столько относительно большим их числом, сколько сложностью лечения, длительной утратой трудоспособности и высоким уровнем инвалидизации пострадавших.

Проблема оказания помощи больным с отморожениями имеет не только медицин-

ское, но и большое социально-экономическое значение. Материальные затраты на лечение пострадавших с отморожениями в три раза превышают стоимость терапии общехирургических больных, а средняя продолжительность нахождения этих пациентов в отделениях термической травмы более чем в два раза превосходит таковую при ожогах [6]. И хотя в последние годы достигнуты значительные успехи в терапии пострадавших от тяжелой холодовой травмы, конечные результаты их лечения остаются малоутешительными. Выведение больных на инвалидность после перенесенных глубоких отморожений конечностей составляет, по мнению различных авторов, от 20 до 86% [2; 8], что оказывает негативное воздействие на экономику и социальную сферу государства.

Патогенез отморожений достаточно сложен и многообразен. Вследствие холодового воздействия происходит нарушение гемореологии пораженных тканей, выражающееся увеличением вязкости крови, гиперкоагуляционным синдромом, заканчивающееся тромбозом и омертвением пораженных конечностей, которые влекут за собой развитие выраженных инфекционно-воспалительных осложнений [6; 15; 19]. На основе этого и должна строиться тактика оказания помощи этой категории пострадавших.

В настоящее время предложены различные программы и схемы лечения этого контингента больных, но единых взглядов нет. На основании многолетних исследований мы разработали тактику оказания помощи больным с холодовой травмой, которая базируется на коррекции патогенетических нарушений, возникающих в организме пострадавших.

В связи со своеобразием холодовой патологии лечение отморожений конечностей включает оказание первой помощи, проведение консервативной терапии и хирургических вмешательств. При этом первоочередными задачами являются восстановление температуры тканей, нормализация кровообращения, ликвидация тканевой гипоксии. В дореактивном периоде, как правило, оказывается доврачебная помощь, и от правильно проведенного согревания зависит дальнейшая судьба охлажденных конечностей. Необходимо прекратить воздействие холода и поместить пострадавшего в теплое помещение, укутать пораженные конечности, дать горячее питье и доставить его в лечебное, желательно специализированное, учреждение. Некоторые авторы [3; 13; 19] рекомендуют употребление небольших доз алкоголя, но мы считаем это недопустимым, так как у подавляющего большинства больных (до 98% случаев) холодовая травма сопряжена с употреблением алкоголя или, что еще хуже, его суррогатов, и это только отягощает их состояние. Кроме того, негативное влияние алкоголя заключается в повышении свертываемости крови, что сопровождается тромбообразованием. После врачебного осмотра проводят согревание охлажденных сегментов, которое может быть активным (теплые и горячие ванны, массирование и растирание) и постепенным (наложение теплоизолирующих повязок). С этого момента начинается реперфузия ишемизированных тканей, и от ее адекватности зависит жизнеспособность пораженных сегментов. Полемика о рациональной первой помощи при отморожениях, начавшаяся в прошлом, продолжается до настоящего времени и сводится к решению вопроса о том, как согревать пораженные участки — быстро или медленно. Метод согревания охлажденных конечностей в теплой воде широко использовали в годы Великой Отечественной войны и позднее [3; 10; 13]. Форсированное согревание тканей после отморожения в целях восстановления их жизнедеятельности заманчиво, но по опыту оказывается не только бесполезным, но во многих случаях даже вредным. При активном согревании происходит быстрое восстановление обменных процессов в клетках поврежденных тканей, в первую очередь в поверхностных слоях, с увеличением потребности в кислороде, но при отсутствии одновременного и адекватного восстановления кровообращения эти ткани обрекаются на дальнейшую гипоксию, что является причиной усугубления процессов омертвения тканей, приводящей в конечном счете к развитию необратимых изменений и распространению некроза. Показательны исследования H. Killian (1981) [26], который считает, что повреждение холодом — это повреждение при отогревании, так как «оживающий» клеточный метаболизм

в условиях нарушенного как притока, так и оттока крови приводит к гибели клеток от гипоксии. Исходя из этих соображений, еще в 1958 г. А.Я. Голомидов указал, что если согревание тканей происходит за счет тепла, приносимого током крови изнутри, отморожение вообще не развивается. В настоящее время метод медленного согревания с использованием теплоизоляции нашел широкое применение и, по мнению многих клиницистов, позволил снизить частоту глубоких некрозов на 20–40% [6; 19; 22]. Однако, по нашему мнению, наиболее благоприятные результаты отмечаются при постепенном согревании пораженных конечностей с одновременным применением терапии, направленной на восстановление нарушенного кровообращения и улучшение микроциркуляции.

С этой целью оптимальной является термостабилизация пораженных тканей с помощью стандартных теплоизолирующих чехлов или путем наложения теплоизолирующей повязки на 16–24 часа. Она представляет собой марлевую повязку с водным раствором антисептика (фурациллин, хлоргексидин и др.), обертывание вощаной бумагой или отрезком полиэтиленовой пленки, наложение слоя ваты с последующей нетугой фиксацией мягким бинтом до средней трети голени или предплечий в соответствии с локализацией поражения. Одновременно с этим начинается медикаментозная терапия, в которой ведущую роль играет инфузионно-трансфузионная терапия, направленная на восстановление нарушенного кровообращения в пораженных сегментах конечностей и ликвидацию всех последующих нарушений гомеостаза. Для ее проведения предложены различные схемы с применением многих кровезаменителей и медикаментозных препаратов, а также способов их введения. При этом необходимо учитывать, что путь введения в значительной мере определяет эффективность проводимых лечебных мероприятий, так как именно от способа введения медикаментозных препаратов зависят скорость поступления, создание высоких концентраций в зоне поражения и длительность их воздействия.

Безусловно, наиболее доступными и широко применяемыми являются внутривенные инфузии лекарственных средств. В то же время, по мнению Н.И. Атясова [4], достаточно эффективным методом лечения отморожений в дореактивном периоде является внутрикостное введение лекарственных жидкостей с последующим наложением эластичного бинта на 30 минут. Тем не менее при терапии больных с глубокими отморожениями конечностей особое значение имеет внутриартериальное введение лекарственных средств. При таком пути введения удается создать достаточно высокую концентрацию лекарственных препаратов в пораженных сегментах конечностей, которую невозможно достичь при других способах – пероральном, внутримышечном, внутрикостном, внутривенном [6; 9; 15]. При внутривенных инфузиях лекарственные препараты встречают на своем пути физиологические барьеры (легкие, печень, почки), обусловливающие снижение их концентрации и фармакологической активности. В связи с изложенным внутриартериальный способ введения обладает несомненным преимуществом перед другими. Лекарственные препараты вводят путем пункции бедренной артерии ниже пупартовой связки при поражениях нижних конечностей и плечевой артерии при отморожениях верхних конечностей. Технически эта процедура не представляет особых трудностей, хотя и требует определенного навыка. Другим методом является катетеризация магистральных артерий через их коллатерали с обязательным использованием катетера, имеющего силиконовое или аналогичное покрытие, позволяющее длительное время находиться в просвете сосуда.

Целесообразность внутриартериального введения лекарственных препаратов доказана и нашими работами, и исследованиями других авторов [6; 11; 19], однако всесторонне изученными эти вопросы считать нельзя. При выборе способа внутриартериальных инфузий медикаментозных средств необходимо учитывать многие факторы. Общепризнано, что продолжительность внутриартериального введения должна быть не менее первых 5 суток течения отморожений (дореактивный, ранний и поздний реактивные периоды). В тех случаях, когда пострадавшие поступают с поражением и верхних, и нижних конечностей, катетеризация артерий на каждом участке и длительное нахождение катетеров в сосудах мо-

гут сопровождаться такими сопутствующими осложнениями, как тромбирование, смещение или выпадение катетера, а также кровотечение и нагноение раны. И хотя подобные осложнения отмечаются достаточно редко, они не умаляют достоинств длительных внутриартериальных инфузий, тем не менее необходимо принимать их во внимание [9]. Кроме того, встречаются ситуации, когда сами пострадавшие удаляют катетер из-за неадекватного поведения, связанного с алкогольным опьянением ли, что еще хуже, отравлением суррогатами алкоголя. К сожалению, следует констатировать, что в мирное время этому сопутствующему этиологическому фактору придается большое значение, так как до 90–98% случаев получения отморожений связаны с употребления алкогольных напитков [6; 18].

В этой связи мы считаем, что длительная внутриартериальная инфузионная терапия показана только при крайне тяжелом местном холодовом поражении и требует тщательного соблюдения всех условий, исключающих возникновение подобных осложнений. Ограничением для проведения длительных внутриартериальных инфузий является также отсутствие в неспециализированных лечебных учреждениях необходимого оборудования для нагнетания растворов под давлением, которое рекомендуют многие исследователи (аппараты типа «Линеомат», «Инфузомат» или насосы – роликовые, пальчиковые и т.п.), необходимой подготовки медицинского персонала и возможности постоянного наблюдения во время проведения подобной процедуры.

В связи с изложенным наибольшее распространение получило пункционное внутриартериальное введение лекарственных препаратов в пораженные конечности, которое более безопасно и технически гораздо проще выполнимо по сравнению с катетеризационным способом инфузий. По мнению большинства специалистов, состав инфузатов различается незначительно и включает медикаментозные средства, способные устранять патогенетические нарушения, возникающие при тяжелой местной холодовой травме: спазмолитики, дезагреганты, антикоагулянты прямого действия и препараты, улучшающие микроциркуляцию крови. Как правило, базовый состав включает новокаин 0,125%, никотиновую кислоту, трентал (пентоксифиллин), гепарин. Некоторые авторы рекомендуют сложные медикаментозные коктейли, содержащие по 10 и более ингредиентов: эуфиллин, кокарбоксилазу, но-шпу, гепарин, витамины группы В (B_1, B_6, B_{12}), аскорбиновую кислоту, антибиотики на 0,9% растворе NaCl [7], другие – ацетилхолин, димедрол, гидрокортизон, АТФ, контрикал [15]. По нашему мнению, вызывает большое сомнение допустимость использования одновременно таких сложных коктейлей, так как при этом не учитывается совместимость лекарственных средств. Проведение инфузионно-трансфузионной терапии всегда осуществляется по определенным программам, однако она должна проводиться индивидуально, применительно к каждому конкретному больному, а при необходимости применения каких-либо дополнительных симптоматических препаратов их вводят отдельно внутривенно.

В раннем реактивном периоде отморожений восстановление кровообращения сопровождается выраженным отеком тканей, их сдавлением в неподатливых костно-фасциальных футлярах и фиброзно-костных туннелях пораженных конечностей и является причиной вторичных нарушений микроциркуляции, компрессионной ишемии и местной асфиксии тканей [14]. По мнению других исследователей, маркером раннего реактивного периода является отек тканей [24]. Измеряя внутритканевое давление, авторы установили, что гипертензионный тканевой синдром занимает важное место в патогенезе холодовой травмы, и чем он выше, тем тяжелее и глубже течение отморожений. Для его купирования они применяли декомпрессивную фасциотомию путем вскрытия фасциальных футляров на кистях и стопах с последующим наложением наводящих швов на кожу. Несмотря на то что авторы отметили уменьшение объема и глубины поражения, возникает сомнение в целесообразности нанесения дополнительной операционной травмы.

Для уменьшения реактивного отека пораженных тканей возможно использование кровезаменителей, обладающих высокой водосвязывающей способностью. Такими свой-

ствами обладает отечественный синтетический кровезаменитель на основе полиэтиленгликоля с молекулярной массой 20 000 D – «Полиоксидин». Этот препарат оказывает выраженное гемодинамическое действие, снижает вязкость крови и плазмы, улучшая ее микроциркуляцию. По данным Л.А. Седовой [21], он способен связывать воду до 80 мл/г, для сравнения: 1 г декстрана связывает только 20–25 мл. После инфузий полиоксидина количество функционирующих капилляров увеличивается в 5 раз [16], создавая благоприятные условия для доставки кислорода к тканям и коррекции метаболических расстройств.

В настоящее время получили широкое распространение коллоидные кровезаменители на основе гидроксиэтилкрахмала (ГЭК), которые превалируют над декстрановыми препаратами. Лидерами по применению являются тетракрахмал «Волювен» 130/04 («Фрезениус», Германия) и отечественный аналог – РеоХЕС 130 («Вилана», Россия) (средняя молекулярная масса – 130 000 D и степень замещения – 0,4) [12]. Препарат оказывает плазмозамещающее действие с выраженным волемическим эффектом, что проявляется нормализацией и длительной стабилизацией гемодинамики, улучшением реологических свойств крови, снижением вязкости плазмы и крови, ослаблением способности эритроцитов и тромбоцитов к агрегации, восстановлением микроциркуляции и обеспечением доставки и потребления кислорода тканями. К тому же кровезаменители на основе ГЭК обладают преимуществом перед препаратами декстрана, так как они близки по структуре к гликогену животных тканей, т.е. не чужеродны для человеческого организма и расщепляются в русле крови амилолитическими ферментами [12]. Их внутривенное введение не сопровождается анафилактоидными реакциями.

Имеются все основания полагать, что лечение пострадавших с отморожениями конечностей, начатое в ранние сроки (дореактивный и ранний реактивный периоды), способно предупредить или уменьшить их глубину и распространенность. Исследованиями В.В. Новицкого и соавт. [20] установлено, что в реактивном периоде клетки и ткани обладают устойчивостью к действию холода и потенциалом к восстановлению своей структуры и функций. Становится понятно, что проведение инфузионно-трансфузионной терапии пострадавшим с глубокими отморожениями конечностей должно осуществляться с учетом патофизиологических основ нарушений, возникающих при тяжелой местной холодовой травме, и механизма действия кровезаменителей. Правильный выбор этих препаратов имеет решающее значение, во многом определяющее течение отморожения, длительность пребывания пострадавших в стационаре и в конечном итоге – исход травмы.

Цель исследования – определить рациональную тактику оказания помощи и лечения больных с глубокими отморожениями конечностей.

Пациенты и методы

Проведен анализ лечения 244 пострадавших с глубокими отморожениями конечностей, которые были распределены на 5 групп. В 1-ю группу вошли 39 человек, поступивших в дореактивном и в первые часы раннего реактивного периода. После наложения теплоизолирующих повязок на пораженные сегменты и получения информированного согласия больного на проведение необходимых лечебных мероприятий в течение 5 суток осуществляли инфузионную терапию. Она включала введение 400 мл реополиглюкина, углеводно-кристаллоидных растворов в среднем объеме до 2 л в сутки, никотиновой кислоты 1% 4,0, эуфиллина 2,4% 10,0, гепарина 20 000 ед. в сутки через 4 часа.

2-ю группу составили 77 пациентов, которым в пораженные конечности внутриартериально (путем пункции соответственно плечевой или бедренной артерии каждой конечности) инфузировали 1 раз в сутки смесь следующего состава: новокаин 0,25% 10,0, никотиновая кислота 1% 2,0, пентоксифиллин 2% 5,0, гепарин 5000 ед. После этого продолжали указанную выше инфузионную терапию.

В 3-ю группу вошли 26 больных, которым после внутриартериальных инфузий в комплексной терапии вместо реополиглюкина вводили полиоксидин в такой же дозировке.

4-я группа представлена 53 пострадавшими, которым в аналогичном комплексном

лечении вместо инфузий полиоксидина использовали введение волювена в дозе 500 мл.

5-ю группу (группа сравнения) составили 49 человек. Предыдущими нашими исследованиями и работами других авторов установлено, что использование внутриартериального введения лекарственных препаратов в поздние сроки поступления больных в стационар (через 2–3 суток после получения местной холодовой травмы) неэффективно. Поэтому именно в связи с поздней госпитализацией в специализированное медицинское учреждение лечение данной категории пострадавших проводилось без внутриартериального введения препаратов и включало только дезинтоксикационные, противовоспалительные, симптоматические средства и хирургические мероприятия.

Результаты исследования и их обсуждение

Об эффективности проводимого комплексного лечения мы судили по основным клиническим критериям: выздоровлению пострадавших, а также по количеству и уровню ампутаций, которые подразделялись на минимальные (в пределах фаланг пальцев) и максимальные (уровень пястных, плюсневых костей и проксимальнее их).

Клинические результаты лечения пострадавших с глубокими отморожениями конечностей представлены в таблице.

Анализ результатов показал, что применение инфузионной терапии в комплексном лечении больных с глубокой холодовой травмой оказывает положительное влияние на течение отморожений, что подтверждается выздоровлением без ампутаций в 38% случаев и выполнением не калечащих операций у 41% пациентов. Использование внутриартериального введения применяемых препаратов с последующей инфузионной терапией во 2-й группе существенно улучшало результаты лечения. Об этом свидетельствует то, что более чем у половины пострадавших лечение закончилось выздоровлением без ампутаций, а калечащие операции с максимальным уровнем произведены у 6 пациентов, которым вводили реополиглюкин. В 3-й группе больных после введения полиоксидина выявлено значительное повышение эффективности проводимого лечения: выздоровление без ампутаций отмечено у 65% больных, не произведено ни одной операции с максимальным уровнем, приводящей к инвалидизации. Подтверждена и высокая эффективность использования волювена в комплексном лечении пострадавших; у 59% больных произведено успешное лечение с сохранением пораженных конечностей, а операции с минимальным уровнем выполнены у 37% человек. Несмотря на то что 2 пациентам выполнены ампутации с максимальным уровнем, у них была сохранена опорная функция стоп, а у одного больного при поражении всех четырех конечностей произведена ампутация только одной стопы на уровне плюсневых костей.

В группе сравнения наблюдали наибольшее количество ампутаций с максимальным уровнем (47%), а лечение без ампутаций было лишь у 4 больных; 3 больных умерли от сопутствующего отравления суррогатами алкоголя и развития почечно-печеночной недостаточности.

Заключение

Таким образом, полученные результаты подтверждают, что разработанная схема комплексного лечения с рациональным согреванием пораженных конечностей и внутриартериальным введением лекарственных препаратов с последующей инфузионной терапией позволяет значительно улучшить результаты лечения пострадавших с глубокими отмороже-

Количество и уровень операций у больных с глубокими отморожениями конечностей

Группы больных	*n*	Без ампутации, абс. ч. (%)	Минимальный уровень, абс. ч. (%)	Максимальный уровень, абс. ч. (%)	Умерли, абс. ч. (%)
1-я	39	15 (38)	16 (41)	8 (21)	–
2-я	77	39 (51)	32 (41)	6 (8)	–
3-я	26	17 (65)	9 (35)	–	–
4-я	53	31 (59)	20 (37)	2 (4)	–
5-я	49	4 (8)	19 (39)	23 (47)	3 (6)

ниями конечностей. Не умаляя значения и достоинства других методов лечения этой категории больных, можно с уверенностью констатировать, что инфузионной терапии принадлежит одно из главенствующих мест в комплексном лечении этих больных. Большое значение имеет и правильный выбор трансфузионных средств с учетом их свойств при проведении инфузионной терапии, так как с ее помощью удается предотвратить развитие необратимых изменений пораженных тканей у многих пациентов, а у других – уменьшить их глубину и распространенность, о чем наглядно свидетельствуют полученные результаты.

На основании проведенных исследований оптимальной является следующая тактика оказания помощи и лечения пострадавших с глубокими отморожениями конечностей:

1) в порядке доврачебной помощи – прекратить холодовое воздействие: поместить пострадавшего в теплое помещение, укутать пораженные конечности, дать горячее питье, алкогольные напитки не употреблять и доставить его в лечебное, желательно специализированное, учреждение;
2) после врачебного осмотра – провести термостабилизацию пораженных тканей с помощью стандартных теплоизолирующих чехлов или путем наложения теплоизолирующей повязки на 16–24 часа;
3) внутриартериально ввести в пораженные конечности лекарственный коктейль следующего состава: раствор новокаина 0,25% 10,0, никотиновая кислота 1% 2,0, пентоксифиллин 2% 5,0, гепарин 5000 ед. в течение первых 5 суток течения отморожений;
4) провести инфузионную терапию, которая включает введение углеводно-кристаллоидных растворов в среднем объеме до 2 л в сутки, никотиновой кислоты 1% 4,0, эуфиллина 2,4% 10,0, гепарина 20 000 ед. в сутки через 4 часа и кровезаменителей, улучшающих нарушенную микроциркуляцию: предпочтительно полиоксидин 400 мл или волювен 500 мл;
5) при необходимости выполнить хирургические вмешательства – экономные некрэктомии и ампутации в пределах жизнеспособных тканей.

Литература

1. Алексеев А.А., Кудзоев О.А. Особенности хирургического лечения глубоких отморожений при осложненном течении раневого процесса // Третья научная конференция по проблеме «Холодовая травма» (18 апреля 2002 г.). СПб., 2002. С. 6–8.
2. Альтшулер Е.М. Лоскуты с осевым кровообращением в хирургии глубоких отморожений // Третья научная конференция по проблеме «Холодовая травма» (18 апреля 2002 г.). СПб., 2002. С. 9–10.
3. Арьев Т.Я. Ожоги и отморожения. Л.: Медицина, 1971.
4. Атясов Н.И. Вливание растворов новокаина и лекарственных веществ в венозное русло костей при отморожениях конечностей // Острые и хронические поражения холодом. Тромбоэмболия легочной артерии. М., 1982. С. 6–8.
5. Буланов А.Ю. Инфузионная терапия: современное состояние, проблемы, перспективы // Вестник Службы крови России. 2005. № 4. С. 14–15.
6. Вихриев Б.С., Кичемасов С.Х., Скворцов Ю.Р. Местные поражения холодом. Л.: Медицина, 1991.
7. Водянов Н.М., Степной П.С. Инфузионная терапия больных с отморожениями // II Всесоюзный съезд гематологов и трансфузиологов: Тезисы докладов (15–18 октября 1985 г., г. Львов). М., 1985. С. 421.
8. Волощенко К.А. Проблемы оказания медицинской помощи пораженным с глубокими отморожениями конечностей в дореактивном периоде // Третья научная конференция по проблеме «Холодовая травма» (18 апреля 2002 г.). СПб., 2002. С. 20–21.
9. Заболоцкий В.Ю., Овчинников В.А., Ефременко В.А. и др. Внутриартериальная инфузионная терапия в лечении гнойных заболеваний конечностей // Нижегородский медицинский журнал. 2002. № 4. С. 27–31.
10. Зебзеев Е.Ф., Заривчацкий М.Ф. Непосредственные результаты лечения больных с отморожениями конечностей // Третья научная конференция по проблеме

«Холодовая травма» (18 апреля 2002 г.). СПб., 2002. С. 30–32.

11. Кардовский А.Г., Тарасова Л.Н., Зайцева Г.А. и др. Использование кровезаменителей в комплексном лечении больных с глубокими отморожениями конечностей // Трансфузиология. 2012. № 3. С. 66–67.
12. Карякин А.В. Современные отечественные плазмозамещающие препараты на основе гидроксиэтилкрахмала РеоХЕС 130 и РеоХЕС 200 // Гематология и трансфузиология. 2010. № 6. С. 38–39.
13. Клинцевич Г.Н. Поражения холодом. Л.: Медицина, 1973.
14. Король Л.Н., Старков Ю.Л., Соколович Г.В. Фасциотомия и остеоперфорация в лечении острой холодовой травмы // Третья научная конференция по проблеме «Холодовая травма» (18 апреля 2002 г.). СПб., 2002. С. 43–44.
15. Котельников В.П. Отморожения. М.: Медицина, 1988.
16. Кочетыгов Н.И. Кровезаменители при лечении кровопотери и шока в эксперименте // Инфузионно-трансфузионная терапия при неотложных состояниях и травмах на догоспитальном этапе. Л., 1990. С. 20–26.
17. Куклина Е.Ю., Михайличенко А.В., Мироманов А.М. Динамика содержания тромбоцитов при местной холодовой травме // Вестник Российской Военно-медицинской академии. Приложение. 2010. № 1 (29). С. 67.
18. Лебедь А.А., Брегадзе А.А., Ильгельдиев С.Б. и др. Социальные аспекты холодовой травмы // Вестник Российской Военно-медицинской академии. Приложение. 2010. № 1 (29). С. 69.
19. Муразян Р.И., Смирнов С.В. Отморожения конечностей. М.: Медицина, 1984.
20. Новицкий В.В., Гаврилин Е.В. Роль реакции костных структур в патогенезе глубоких отморожений конечностей // Сибирский медицинский журнал. 2001. № 3–4. С. 26–28.
21. Седова Л.А., Михайлова Л.Г. Противошоковый кровезаменитель Полиоксидин. Физико-химические свойства // Актуальные вопросы службы крови и трансфузиологии (6–8 июня 1995., Санкт-Петербург). СПб., 1995. С. 252–253.
22. Сизов Л.В., Артюхов Н.А., Антохин А.А. и др. Специализированная помощь пострадавшим с отморожениями // Острые и хронические поражения холодом. Тромбоэмболия легочной артерии. М., 1982. С. 27–28.
23. Скворцов Ю.Р., Кичемасов С.Х. Отморожения в современной боевой патологии // Третья научная конференция по проблеме «Холодовая травма» (18 апреля 2002 г.). СПб., 2002. С. 72–76.
24. Чирьев А.А., Чирьев А.И., Аксиненко А.В. Хирургическое лечение отморожений конечностей в раннем реактивном периоде // Третья научная конференция по проблеме «Холодовая травма» (18апреля 2002 г.). СПб., 2002. С. 83–85.
25. Шаповалов К.Г., Витковский Ю.А., Сизоненко В.А. др. Функциональное состояние эндотелия сосудов в патогенезе местной холодовой травмы // Вестник Российской Военно-медицинской академии. Приложение. 2010. № 1 (29). С. 142.
26. Killian H. Cold and frost injuries. Berlin ets.: Springer verlag, 1981.

Контакты:
Кардовский Александр Георгиевич,
старший научный сотрудник лаборатории консервирования крови и тканей Кировского НИИ гематологии и переливания крови,
кандидат медицинских наук.
Тел. раб.: (8332) 67 33 87.
E-mail: al.cardovscky@yandex.ru

Л.М. Макаров

Внезапная сердечная смерть и остановка сердца на трибунах во время проведения футбольных матчей. Мнения международных экспертов

Центр синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков ФМБА России на базе ЦДКБ ФМБА России, г. Москва

L.M. Makarov

Sudden cardiac death and cardiac arrest among spectators during football matches: according to international experts

Center for Syncope and Cardiac Arrhythmias in Children and Adolescents, Federal Medical Biological Agency, CDKB FMBA, Moscow

***Ключевые слова**: остановка сердца, болельщики, футбол, автоматические наружные дефибрилляторы.*

***Key words**: cardiac arrest, spectacors, soccer, automatic external defibrillators.*

В обзоре представлены мнения мировых экспертов в области спортивной кардиологии о проблеме организации помощи болельщикам, перенесшим остановку сердца и другие кардиоваскулярные кризы во время проведения крупных спортивных соревнований, прежде всего футбольных матчей. Приведены известная на сегодняшний день статистика, причины и исходы таких случаев в футболе, разработанные алгоритмы этапности оказания медицинской помощи при кардиоваскулярных кризах, необходимое профессиональное и техническое обеспечение мероприятий в зависимости от масштаба спортивной арены, дифференцированные требования к специалистам, оказывающим необходимую медицинскую помощь, в зависимости от их подготовленности.

The article presents the views of world experts in the field of sports cardiology on how to organize medical care provision to the fans who have suffered cardiac arrest and other cardiovascular crises during the major sporting competitions, especially football matches. The article cites current statistics; cause and outcomes of such cases in football matches; it presents working algorithms for steps in medical care given in cases of cardiovascular crises; the scope of medical professionals and technical support activities needed according to the scale of sports arenas; presents qualification and skill set requirements to medical professionals providing necessary medical assistance.

Внезапная сердечная смерть (ВСС), код по МКБ-10 – I46.1, и остановка сердца (ОС), код по МКБ-10 – I46, являются одними из основных приоритетов изучения в кардиологии. 17 млн человек ежегодно умирают от болезней сердечно-сосудистой системы, из них 25% становятся жертвами ВСС [18]. Риск ее выше у мужчин (до 6,68 на 100 тыс. человеко-лет), он увеличивается с возрастом в связи с большей распространенностью ИБС среди пожилых людей [10]. Число случаев ВСС у молодых лиц составляет 0,46–3,7 на 100 тыс. человеко-лет [17; 24], что трансформируется в 1100–9000 смертей в Европе и 800–6200 смертей в США каждый год [23].

Эпидемиология ВСС в российской популяции отражена в единичных исследованиях. По нашим данным пятилетнего мониторинга ВСС в Москве, во всех возрастах она составляет до 30% всех случаев смерти, частота 92,5–123,2 на 100 тыс. жителей в год (в зависимости от сроков наблюдения), а в возрасте от 1 года до 45 лет – 16,8–22,3 на 100 тыс. жителей в год [1–3; 16].

Когда заходит речь о ВСС в спорте, прежде всего подразумевается ВСС спортсменов

в процессе соревнований, тренировок или после них. Анализируются статистика, обстоятельства, вид и уровень физических нагрузок, спортивная профилизация, возможные факторы риска, триггеры и т.д. [3]. Однако нередко за пределами внимания врачей, исследователей, организаторов спортивных соревнований и других заинтересованных лиц остается тот факт, что во время крупных спортивных соревнований, особенно связанных с высоким уровнем эмоциональной активности болельщиков (прежде всего это игровые виды спорта – футбол, хоккей и т.д.), ОС и ВСС нередко случаются не только со спортсменами, но и с болельщиками, среди которых определенно больше больных с заболеваниями сердца и сосудов, предрасполагающими к развитию фатальных событий на фоне высокого уровня эмоций.

Так, по данным E. Leusveld[13], на американском стадионе AZAlkmaar, вмещающем 17 тыс. зрителей, за период с мая 2006 г. по август 2007 г. на футбольных матчах (европейский футбол) присутствовали около 800 тыс. зрителей, среди которых за этот период зафиксировано три случая ОС с развитием фибрилляции желудочков (ФЖ), потребовавшей проведения реанимация и электрической дефибрилляции. Еще более часто происходили сердечные приступы без клинической смерти, но требовавшие немедленной медицинской помощи на месте. В целом авторы определяют частоту ОС у зрителей во время спортивных соревнований как 1 на 260 тыс. На арене германского стадиона Fritz-Walter Stadium (домашняя арена команды бундеслиги Kaizerslautern), вмещающей 40 тыс. зрителей, неотложная медицинская помощь зрителям в ходе матча обеспечивается двухуровневой системой, состоящей из 3 врачей и 65 обученных специалистов из персонала машин скорой медицинской помощи и медработников [11]. Реанимация проводится согласно рекомендациям Европейского совета по реанимации (European Resuscitation Council) и Американской ассоциации сердца (American Heart Association). В течение 80 месяцев наблюдения зарегистрированы 13 случаев ОС у зрителей. Жертвами были мужчины, начальным жизнеугрожающим ритмом – ФЖ. 6 пациентов упали в обморок до или после матча. Основное жизнеобеспечение обычно обеспечивалось в течение 2 минут, электрическая дефибрилляция и более углубленные реанимационные мероприятия – в течение 4 минут. В 77% случаев остановка кровообращения была купирована, 62% пострадавших не имели после этого неврологических осложнений. На стадионе футбольного клуба Барселоны (вместимость арены – 98 260 зрителей) за 2000–2001 гг. случилось 7 острых коронарных приступов, потребовавших немедленных реанимационных мероприятий [22].

Суммируя данные об ОС во время футбольных матчей, авторы отмечают, что около 40% жертв имели ФЖ или частую желудочковую тахикардию во время аритмогенной потери сознания [6]. Однако, когда удавалось начать снимать первую ЭКГ, их ритм уже трансформировался в желудочковую асистолию [8; 25]. Многие жертвы ОС могли выжить, если окружающие или обученный персонал начинали реанимацию немедленно, в то время как ФЖ только началась, но успешное возвращение к жизни маловероятно, как только ритм трансформировался в асистолию [12].

ВСС во время спортивных соревнований может случиться не только у спортсменов и зрителей – нередко жертвами ОС становятся тренеры, персонал команды и т.д. В США ежегодно происходят ОС в одной из 111 школ, при этом в трети случаев они фиксируются не у школьников, а у взрослого персонала школы [14]. Кроме того, надо отметить, что в тех школах США, которые оснащены автоматическими наружными дефибрилляторами (АНД), у юных спортсменов более эффективны реанимационные мероприятия при ОС на соревнованиях (более 60% выживания), чем у взрослых неспортсменов (тренеров, зрителей, персонала) [20].

К сожалению, российской статистики в этом вопросе мы не имеем, как и статистики ВСС спортсменов, что не позволяет сформировать адекватную систему превентивных мероприятий. Актуальность проблемы в мире определила необходимость создания рабочей группы секции спортивной кардиологии Европейской ассоциации предупреждения и реабилитации (EACPR), являющейся отделением Европейского общества кардиологов. Этой группой при участии ведущих спортивных кардиологов Европы был выработан согласованный совместный документ по данному вопросу [5].

Проведя анализ доступности программы предупреждения ВСС на футбольных аренах Европы, рабочая группа секции спортивной кардиологии Европейского общества кардиологов сделала выводы, что фактическая доступность АНД на крупнейших футбольных аренах в Европе в настоящее время является почти оптимальный. Однако только 64% спортивных футбольных арен имели написанный план последовательности неотложных мероприятий, доступности АНД на случай ОС на стадионе, необходимой этапности оказания помощи и эвакуации больного. 65% профильного персонала имели основную тренировку по сердечно-легочной реанимации (СЛР), из 79 арен, где время транспортировки в больницу превысило критические 5 минут, 20 (25%) арен не имели в наличии АНД для обеспечения быстрой дефибрилляции и плана последующих мероприятий по поддержанию жизни и эвакуации больного в лечебное учреждение. С учетом этого медицинские национальные и международные организации [4; 9; 11] выпустили рекомендации, чтобы помочь врачам с планированием оптимальной «дорожной карты» в случае возникновения неотложных кардиогенных состояний у конкретного больного, в которой определены обязанности медицинского директора стадиона (такая должность рекомендуется в штате стадиона как независимая от медперсонала команд), персонала медиков, парамедиков и волонтеров на стадионе. Определены стандарты объема возможной медицинской помощи, оборудования и временные рамки оказания помощи. План (карта) медицинских мероприятий для стадионов, имеющих более 1000 зрительских мест, должен включать следующие пункты:

- имя медицинского директора стадиона и его контакты;
- карта арены с локализацией запасных выходов, где можно получить медицинскую помощь (для спортсменов и зрителей);
- уровень возможной медицинской помощи;
- персонал;
- указание, какое медицинское оборудование можно задействовать;
- как и с кем можно связаться в экстренной ситуации;
- доступность средств для лечения;
- ресурсы транспортировки;
- сотрудничество с местной системой скорой медицинской помощи и самый близкий профильный стационар;
- регулярное взаимодействие с полицейскими и пожарными службами в случае возникновения экстренных ситуаций.

Необходимы также постоянное повышение качества оказания помощи, тренинг всех задействованных лиц согласно национальным и международным стандартам.

Рекомендации для персонала, задействованного в оказании экстренной медицинской помощи зрителям, должны включать следующие пункты.

1. Для стадионов вместимостью более 50 тыс. зрителей – наличие на стадионе во время матча по крайней мере 1–2 врачей (не включая врачей спортивных команд), желательно имеющих сертификаты по проведению СЛР и работе с АНД; по крайней мере 1 медсестры/фельдшера на 10 тыс. зрителей, способной быстро начать оказание первой помощи в случае сердечно-сосудистых неотложных состояний.
2. Медицинский технический персонал из расчета 2 человека на 10 тыс. зрителей (снятие ЭКГ и т.п.); в России это, возможно, средний медперсонал, медсестра или врач функциональной диагностики.
3. Волонтеры-немедики, способные быстро сообщить о наступлении опасного случая, 50% из них должны быть обучены основам СЛР, первой доврачебной помощи, приемам контакта с больным.

Необходимое медицинское оборудование для восстановления и поддержания жизнедеятельности организма, включая дефибрилляторы, кислород, медикаменты, должно быть в постоянной готовности. Число необходимых АНД должно быть рассчитано для каждой арены, для чего существуют различные алгоритмы [7; 19]. Обычно количество требуемых АНД вычисляется из расчета доступности доставки их в любую точку арены в течение не более 3 минут [25]. Очень важно, чтобы в плане (карте) медицинских мероприятий была подробно прописана логистика транспортации больного как внутри стадиона, так и вне его в тесной координации с ближайшим стационаром, способ-

ным оказать профессиональную помощь более высокого уровня.

При возникновении ОС у спортсменов подготовленными для оказаний первой помощи должны быть, кроме врачей команд, тренеры команд и даже судьи. Мировой опыт показывает, что в этих случаях оперативные действия в первые минуты сердечной катастрофы спасали жизни многих спортсменов, в то же время бездействие, отсутствие необходимого технического обеспечения приводили к смерти молодых талантливых спортсменов (достаточно вспомнить А. Черепанова, Р. Гаглоева и многих других).

Что касается неотложной помощи зрителям во время футбольных матчей, то указанная рабочая группа ведущих европейских экспертов [5] определила следующие рекомендации по оснащенности футбольных спортивных арен (таблица).

Заключение

Остановка сердца у зрителей является относительно нередким событием во время проведения футбольных матчей. Хорошо организованная система быстрой медицинской помощи болельщикам поможет существенно снизить риск сердечных катастроф во время соревнований. Изучение и быстрое внедрение в отечественную практику мирового опыта особенно актуальны в связи с приближающимся чемпионатом мира по футболу 2018 г., который будет проходить в России.

Литература

1. Макаров Л.М. Внезапная смерть у молодых спортсменов // Кардиология. 2010. № 50 (2). С. 78–83.
2. Макаров Л.М., Комолятова В.Н., Киселева И.И, Солохин Ю.А. Распространенность внезапной сердечной смерти у лиц молодого возраста в крупном мегаполисе // Медицинский алфавит. Кардиология. 2014. № 3 (219). С. 35–40.
3. Макаров Л.М., Солохин Ю.А. Внезапная внебольничная сердечная смерть у детей, подростков и лиц молодого возраста // Кардиология. 2009. № 11. С. 33–37.
4. ACSM/AHA. Joint position statement: automated external defibrillators in health/fitness facilities // Medicine Sciency Sports Exercise. 2002. Vol. 34. P. 561–564.
5. Borjesson M., Serratosa L., Carre F. et al. Writing group on behalf of the EACPR Section of Sports Cardiology. Consensus document regarding cardiovascular safety at sports arenas: Position stand from the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation (EACPR), section of Sports Cardiology // European Heart Journal. 2011. Vol. 32 (17). P. 2119–2124. DOT: 10.1093/eurheartj/ehr178.
6. Cobb L.A., Fahrenbruch C.E., Olsufka M., Copass M.K. The chain of survival follows the vital steps needed for successful rescucitation of SCA victims // Journal of the American Medical Association. 2002. Vol. 288. P. 3008–3013.
7. Crocco T.J., Sayre M.R., Liu T. et al. Mathematical determination of external defibrillators needed at mass gatherings // Prehospital Emergency Care. 2004. No. 8. P. 292–297.
8. Cummins R.O., Ornato J.P., Thies W.H., Pepe P.E. Improving survival from sudden cardiac arrest: The chain of survival concept. A statement for health professionals from the advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association // Circulation. 1991. Vol. 83. P. 1832–1847.
9. Drezner J.A., Courson R.W., Roberts W.O. et al. Interassociation Task Force Recom-

Ориентировочные рекомендации рабочей группы секции спортивной кардиологии Европейской ассоциации предупреждения и реабилитации (EACPR) по минимальному медицинскому обеспечению футбольных стадионов во время матчей [5]

	Количество			
Зрителей на стадионе (вместимость арены)	АНД	Врачей	Медсестер	ФД
< 10 000	1–2	1	1	2
10 000–50 000	4	2	1–5	2–10
> 50 000	8	2–4	> 5	> 10

Примечания: АНД – автоматический наружный дефибриллятор, ФД – медсестра или врач функциональной диагностики, способный записать и расшифровать ЭКГ.

mendations on emergency reparedness and management of sudden cardiac arrest in high school and college programs: a consensus statement // Journal of the Athletic Training. 2007. Vol. 42. P. 143–158.
10. Eckart R.E., Shry E.A., Burke A.P. et al. Department of Defense Cardiovascular Death Registry G. Sudden death in young adults: An autopsy-based series of a population undergoing active surveillance // Journal of the American College of Cardiology. 2011. Vol. 58. P. 1254–1261.
11. Jaslow D., Yancy A., Milstein A. Mass Gathering Medical Care: The Medical Directorrs Checklist for the NAEMSP Standards and Clinical Practice Committee. Lenaxa, Kansas: National Association of Emergency Medical Services Physicians, 2000.
12. Larsen M.P., Eisenberg M.S., Cummins R.O., Hallstrom A.P. Predicting survival from out of hospital cardiac arrest: A graphic model // Annals of the Emergency Medicine. 1993. Vol. 22. P. 1652–1658.
13. Leusveld E., Kleijn S., Umans V.A. Usefulness of emergency medical teams in sport stadiums // American Journal of Cardiology.2008. Vol. 101. No 5. P. 712–714. DOT: 10.1016/j.amjcard.2007.10.040.
14. Lofti K., White L., Rea T. et al. Cardiac arrest in school // Circulation. 2007. Vol. 116. P. 1374–1379.
15. Luiz T., Kumpch M., Metzger M., Madler C. Management of cardiac arrest in a German soccer stadium. Structural, process, and outcome quality // Anaesthesist. 2005. Vol. 54 (9). P. 914–922.
16. Makarov L., Komoliatova V., Fedina N., Solokhin Y. Prevalence of out-of-hospital sudden cardiac death in Moscow in 2005–2009 // Hindawi Publishing Corporation. Advances in Epidemiology. Vol. 2015. Art. ID 310878. Available at: http://dx.doi.org/10.1155/2015/310878.
17. Maron B.J., Gohman T.E., Aeppli D. Prevalence of sudden cardiac death during competitive sports activities in Minnesota high school athletes // Journal of the American College of Cardiology. 1998. Vol. 32. P. 1881–1884.
18. Mendis S., Norrving B. Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control. Geneva: World Health Organization, 2011.
19. Motyka T.M., Winslow J.E., Newton K., Brice J.H. Method for determining automatic external defibrilator need at mass gatherings // Rescucitation. 2005. Vol. 65. P. 309–314.
20. Nolan J.P., Soar J., Zideman D.A. et al. European Resuscitaton Council Guidelines for Resuscitation. 2010. Section 1. Executive summary // Rescucitation. 2010. Vol. 81. P. 1219–1276.
21. Rea T.D., Eisenberg M.S., Sinibaldi G., White R.D. Incidence of EMS-treated out of hospital cardiac arrest in the United States // Rescucitation. 2004. Vol. 63. Vol. 17–24.
22. Serra Grima R., Carreno M.J., Tomas A.L. et al. Acute coronary events among spectators in a soccer stadium // Revista Espanola de Cardiologia. 2005. Vol. 58. P. 587–591.
23. United Nations Economic Commission for Europe. UNECE statistical database. Available at: http://w3.unece.org/pxweb.
24. van der Werf C., Hendrix A., Birnie E. et al. Improving usual care after sudden death in the young with focus on inherited cardiac diseases (the CAREFUL study): A community-based intervention study // Europace. 2016. Vol. 18. No. 4. P. 592–601.
25. Waalewijn R.A., de Vos R., Koster R.W. Out of hospital cardiac arrests in Amsterdam and its surrounding areas: results from the Amsterdam rescucitation study (ARREST) in 'Utstein' style // Rescucitation. 1998. Vol. 38. P. 157–167.
26. Waalewijn R.A., Nijpels M.A., Tijssen J.G., Koster R.W. Prevention of deterioration of ventricular fibrillation by basic life support during out of hospital cardiac arrest // Rescucitation. 2002. Vol. 54. P. 31–36.

Контакты:
Макаров Леонид Михайлович,
руководитель ЦССCА ФМБА России на базе ЦДКБ ФМБА России,
профессор, доктор медицинских наук.
Тел. раб.: (495) 324 57 36.
E-mail: leonidmakarov@yahoo.com

А.Б. Верведа[1], А.Е. Сосюкин[1], А.В. Иванченко[1], О.К. Бумай[1], А.А. Абакумов[2], Р.В. Константинов[1], С.Н. Чупрова[3]

Состояние и перспекти выпсихофизиологического обеспечения в единой системе медицинского обслуживания плавсостава морских и речных судов

[1] ФГУП «НИИ промышленной и морской медицины» ФМБА России (ФГУП НИИ ПММ), г. Санкт-Петербург
[2] Федеральное медико-биологическое агентство (ФМБА России), г. Москва
[3] ФГБУ «НИИ детских инфекций» ФМБА России (ФГБУ НИИДИ), г. Санкт-Петербург

A.B. Verveda[1], A.E. Sosyukin[1], A.V. Ivanchenko[1], O.K. Bumay[1], A.A. Abakumov[2], R.V. Konstantinov[1], S.N. Chuprova[3]

State and prospects of psychophysiological care provided within the integrated system of medical service of crew personnel of sea and river crafts

[1] Federal State Unitary Enterprise «Research Institute of Industrial and Marine Medicine Federal Medical Biological Agency (FSUE RI IMM), St. Petersburg
[2] Federal Medical Biological Agency (FMBA of Russia), Moscow
[3] Federal State Budgetary Institution «Research Institute of Children's Infections Federal Medical Biological Agency» (FSBI RICI FMBA), St. Petersburg

***Ключевые слова**: плавсостав, медицинское обслуживание, психофизиологическое обеспечение, морские и речные суда, ФМБА России.*

***Keywords**: crew personnel, medical service, psychophysiological maintenance, sea and river crafts, FMBA of Russia.*

Проведен анализ особенностей профессиональной деятельности и проблем психофизиологического обследования плавсостава морских и речных судов. Обоснована необходимость разработки вопросов теории и практики психофизиологического обеспечениярепрезентативных различных плавательных специальностей на всех этапах их деятельности на основе опыта ФМБА России в этой области.

The analysis of features of professional activity and problems of psychophysiological examination of crew personnel of sea and river crafts is carried out. It is necessary to develop questions of the theory and practice of psychophysiological care provided to seafaring personnel at all stages of their activity on the basis of experience of FMBA in this area is proved.

Современные тенденции развития флота неразрывно связаны с задачами сохранения здоровья, увеличения эффективности и надежности труда плавсостава, профилактики заболеваний в межрейсовый период, улучшения условий обитания, режима труда и отдыха и социально-психологического благополучия экипажа, что и является наиболее актуальной медико-социальной проблемой всех развитых морских держав [28].

В Российской Федерации вследствие радикальных общественно-экономических изменении Морфлот и Речфлот в 1990-е годы, в отличие, например, от других ведомств, сохранивших единство медицинского обслуживания работников (преобразованных в ОАО

«РЖД», ОАО «Газпром»), не остался под единым управлением, а распался на множество компаний, что неблагоприятно отразилось и на отраслевом здравоохранении работников морского, речного флота и рыбного хозяйства.

Несмотря на очевидную важность психофизиологической составляющей в сохранении здоровья и поддержании высокого уровня профессиональной надежности работников, выполняющих задачи в условиях комплексного неблагоприятного воздействия факторов судовой среды, в настоящее время вопросы психофизиологического обеспечения (ПФО) как составного элемента системы медицинского обслуживания плавсостава не нашли отражения в национальных нормативных документах государственного и ведомственного уровней.

На решение проблем медицинского обеспечения морских и речных судов направлен разработанный ФГУП НИИ ПММ проект Концепции единой системы медицинского обслуживания плавсостава (далее – Концепция) [29]. В Концепции подчеркивается, что система обслуживания плавсостава должна быть единой как для плавсостава морского флота, так и для плавсостава рыбопромыслового и речного флота, а также для гражданского персонала военно-вспомогательных судов Военно-морского флота РФ. Такая система существовала ранее и доказала свою эффективность. С учетом комплексного и всестороннего характера мероприятий по медицинскому обслуживанию плавсостава в системе Концепции необходима разработка вопросов теории и практики психофизиологического обеспечения представителей различных плавательных специальностей на всех этапах их деятельности.

Цель исследования– на основе анализа особенностей профессиональной деятельности лиц, работающих на морских и речных судах, и состояния вопросов психофизиологического обследования данной профессиональной категории разработать предложения по проблеме психофизиологического обеспечения в единой системе медицинского обслуживания плавсостава.

Материалы и методы

При написании статьи использованы методы сравнения, обобщения, интерпретации фактов, системного анализа и синтеза. В ходе проведения аналитической работы изучены источники исходной информации, сформулированы предложения для разработки нормативно-методических документов.

Результаты исследования и их обсуждение

Особенности профессиональной деятельности и медицинского обслуживания плавсостава морских и речных судов, а также гражданского персонала военно-вспомогательных судов Военно-морского флота РФ.

Среда обитания на судах и других объектах морской (водной) техники существенно отличается от обычных условий жизни на берегу, и ее специфическими факторами являются [10; 29]: необходимость длительного круглосуточного пребывания на производственном объекте (судне), воздействие на экипаж комплекса вредных факторов судовой среды, близость производственных помещений к местам отдыха, особая форма организации труда, сужение социальных контактов, возможность стрессовых состояний и значительного нервно-эмоционального напряжения, нераздельное сосуществование факторов риска бытового, социально-психологического и производственного характера.

Такая обстановка вызывает функциональные изменения в организме, а постоянное длительное пребывание в этих условиях может привести к развитию патологических состояний [5; 18; 31].

При сокращении численности экипажей существенно повышается интенсивность труда плавсостава, что вызывает состояние скрытой тревоги, депрессии, признаки профессионального выгорания, нежелание идти в очередной рейс и индифферентное отношение к выбору судна [42].

В настоящее время моряк превратился в сезонного работника [43]. Если в СССР у моряков было постоянное место работы (пароходства, траловый флот, рыболовецкие колхозы), то теперь контракт заключается через круинговые компании и чаще всего на один рейс продолжительностью от 2 до 6 месяцев. В этих контрактах часто не отражены вопросы охраны здоровья. Страховые случаи минимизированы и ограничены толь-

ко острыми заболеваниями и производственными травмами.

Важно подчеркнуть, что к большинству факторов судовой среды в организме нет хорошо развитых адаптационных механизмов, т.е. их воздействие часто и быстро приводит к потере трудоспособности и нарушению состояния здоровья моряков [15]. Об этом свидетельствуют факты досрочного списания моряков с судна в связи с болезнями нервной системы и органов чувств (3,9% случаев заболеваний с временной утратой работоспособности), психических расстройств (1,1%), несчастных случаев и травм (8,7%) [28]. Недооценка важности мероприятий по анализу уровня психофизиологической адаптации и коррекции нарушений психического состояния может стать причиной гибели плавсостава, включая случаи внезапной смерти [29].

Особенности деятельности плавсостава проявляются также в специфике плавательных специальностей. Так, экипаж современного морского транспортного судна подразделяется на 4 группы: выполняющие функции управления (7,5%), обеспечивающие несение ходовых вахт (45,0%), занятые судовыми работами, ремонтом, профилактикой, обеспечением безопасности судна (40,0%) и служба питания (7,5%) [42].

Судоводитель в процессе управления современным судном выполняет функции оператора в системе «человек – машина», а также выступает в роли управленца (руководителя судового коллектива), которая обусловлена спецификой функционирования системы «человек – человек» в условиях длительной частичной социальной изоляции [33]. Технический прогресс в судоходстве усложнил работу плавсостава как в рейсе, так и на берегу из-за высокой интенсивности труда (сокращения количества членов экипажа), прироста информационных потоков, включая расширение межличностных контактов [11].

Эти особенности деятельности командного состава судна значительно ужесточают требования к психологическим свойствам и качествам личности, задействованным в процессе выполнения судоводителями профессиональных задач [17], а также межличностного взаимодействия [4].

Для значительного числа плавательных специальностей труд приобрел преимущественно операторский характер. Операции по наблюдению, контролю и управлению даже у рядового состава составляют 45–60% рабочего времени на всех этапах транспортного процесса с превышением на специализированных судах на 11–17% по отношению к экипажам сухогрузных судов [43].

Помимо влияния на состояние здоровья специфика труда плавсостава негативно отражается на надежности их профессиональной деятельности. По данным Российского морского регистра судоходства, порядка 80% аварийных случаев в находящемся под наблюдением Регистра флоте прямо или косвенно связаны с влиянием человеческого фактора. Примерно такие же цифры характеризуют причины аварийности и по мировому флоту [5].

Необходимо подчеркнуть, что для ликвидации последствий аварий на борту судна (в рейсе) чаще всего привлекается не специализированный контингент лиц, а члены экипажа, выступающие в качестве непосредственных участников аварийно-спасательных работ.

Закономерно, что многие авторы приходят к заключению об экстремальности условий труда плавсостава [5; 28; 42; 43].

Лиц, подвергающихся в процессе выполнения служебных обязанностей комбинированному воздействию экстремальных факторов (стрессорных, эколого-гигиенических, социально-психологических и т.д.) и высокому риску смерти, относят к лицам опасных профессий (ЛОП) [36].

К числу таких специалистов относятся: спасатели, персонал потенциально опасных объектов, работники транспорта, включая плавсостав, военнослужащие, сотрудники спецслужб.

В деятельности ЛОП существуют два типа условий, при которых работа становится экстремальной:

- повседневная напряженная деятельность, в которой опасность представлена как потенциально возможное событие;
- критические инциденты, при которых работники сталкиваются с реальной опасностью для своей жизни, здоровья или системы ценностей, а также с угрозой жизни, здоровью, благополучию окружающих [9].

Кроме того, необходимо отметить, что чрезвычайные ситуации, возникающие на борту судна и в море во время рейса (технические неполадки, пожар, погодные условия и т.д.), могут привести к гибели как моряка, так и всего судна за очень короткий промежуток времени. Повседневное психологическое напряжение и готовность к экстремальной ситуации в любое время суток в течение длительного времени негативно сказываются на состоянии здоровья моряков.

Весь комплекс воздействующих на плавсостав факторов окружающей (в том числе профессиональной) среды выступает в качестве фактора риска нарушений адаптации у данной группы лиц [10; 12; 31; 42].

По мнению большинства авторов, введение профессионального психологического отбора и психофизиологического сопровождения деятельности персонала способствует сохранению его здоровья, повышает безопасность труда и надежность функционирования технических систем за счет человеческого фактора [1; 6; 13].

Подводя итог анализу влияния условий деятельности плавсостава на профессиональную надежность и адаптационные процессы, необходимо отметить, что важной составляющей минимизации неблагоприятного воздействия производственных факторов является адекватная оценка изменения состояния организма на основе систематизированных психофизиологических обследований с последующей коррекцией выявленных нарушений.

Нормативно-методические и организационные проблемы психофизиологического обеспечения плавсостава.

В соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации (ТК РФ) [40] транспортные средства, включая морские и речные суда, отнесены к источникам повышенной опасности, поэтому для работников, чей труд связан с ними, установлены специальные требования, включая вопросы охраны здоровья.

Особенности регулирования труда плавсостава регламентированы гл. 51 ТК РФ, Кодексом внутреннего водного транспорта [39], Кодексом торгового мореплавания [38] и другими нормативными актами.

В ст. 328 ТК РФ определено, что работники, принимаемые на работу, непосредственно связанную с движением транспортных средств, должны пройти профессиональный отбор и профессиональное обучение. В настоящее время порядок и мероприятия профессионального отбора плавсостава для работы на морских и речных судах, включая профессиональный психологический и психофизиологический отбор, на законодательном уровне не определены.

В соответствии со ст. 213 ТК РФ категории работников, занятых на работах, связанных с движением транспорта, проходят обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (для лиц в возрасте до 21 года – ежегодные) медицинские осмотры для определения пригодности к выполнению поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний.

На основании действующих Санитарных правил для морских судов СССР все лица, вновь поступающие на работу на морские суда, и старослужащие независимо от должности ежегодно подвергаются медицинскому освидетельствованию [32]. Предварительные и периодические медицинские осмотры плавсостава осуществляются медицинскими организациями.

Порядок проведения медицинских осмотров для всех категорий лиц, работающих во вредных и (или) опасных условиях труда, включая плавсостав, определен приказом Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 302н [24].

Проведение обязательных медицинских освидетельствований моряков также закреплено Конвенцией Международной организации труда (МОТ) 2006 г. «О труде в морском судоходстве» [8].

Регламентированные медицинские осмотры плавсостава касаются только одного из аспектов профессионального здоровья – выявления медицинских противопоказаний к приему на работу или ее продолжению. При этом следует учесть, что в настоящее время контроль за состоянием здоровья плавсостава, осуществляемый главным образом с помощью клинических методов обследования, не позволяет оценивать психофизиологические свойства и профессионально значимые

психологические и психофизиологические качества моряка.

На уровне взаимодействия отдельных организаций проводятся организационные и практические мероприятия по ПФО плавсостава. Так, в соответствии с программой инновационного развития ПАО «Совкомфлот» (СКФ) на период 2011–2015 гг., включающей в том числе создание единой профессиональной школы подготовки рядового и командного состава с учетом профессиональных, психофизиологических и личностных качеств моряков, на базе частного образовательного учреждения «Учебно-тренажерный центр "Совкомфлот"» совместно с Государственным университетом морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова (ГУМРФ) в 2014 г. была создана лаборатория психологического сопровождения профессиональной деятельности плавсостава [20]. Однако такие мероприятия не носят системного характера и нормативно не определены.

Для работников энергетики, железнодорожного транспорта, Всероссийской службы медицины катастроф (ВСМК), МЧС России и других министерств и ведомств, выполняющих задачи в неблагоприятных производственных условиях, а также подверженных воздействию опасных и экстремальных факторов, созданы и эффективно функционируют системы ПФО их деятельности [3; 26; 27; 30].

Положения о проведении психофизиологических обследований в атомной отрасли, работники которой обслуживаются ФМБА России, закреплены федеральными законами [37; 41]. Одним из обязательных условий получения отдельными категориями специалистов разрешения на право ведения работ в области использования атомной энергии является отсутствие медицинских, в том числе психофизиологических, противопоказаний.

Перечень противопоказаний и требования к проведению медицинских осмотров и психофизиологических обследований определены Постановлением Правительства РФ от 1 марта 1997 г. № 233 [23].

Требованиями к проведению медицинских осмотров и психофизиологических обследований работников объектов использования атомной энергии определены их виды:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу);
- периодические (ежегодные);
- предсменные осмотры для оперативного персонала;
- внеплановые медицинские осмотры и психофизиологическое обследование после перенесенного работником тяжелого заболевания, травмы или длительного перерыва в трудовой деятельности.

Медицинские осмотры и психофизиологические обследования проводят в медицинских организациях, находящихся в ведении ФМБА России.

При реализации данного варианта ПФО проведение психофизиологического обследования встроено в систему медицинских осмотров и соответственно в систему медицинского обеспечения на базе медицинских организаций.

Вторым вариантом проведения мероприятий ПФО является создание в ОАО «Концерн Росэнергоатом» специализированных подразделений – лабораторий психофизиологического обеспечения (ЛПФО) атомных станций [22; 34]. В ЛПФО проводятся предварительные, периодические и внеплановые психофизиологические обследования, на основании которых выносится заключение о наличии или отсутствии противопоказаний к профессиональной деятельности по данным психофизиологического обследования работников.

Однако, принимая во внимание то обстоятельство, что только на основании приказа Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 302н [24] работник может быть отстранен от работы в связи с выявлением медицинских противопоказаний, ЛПФО организуют взаимодействие с медицинскими организациями ФМБА России, врачебные комиссии которых имеют право выносить итоговое медицинское заключение с учетом результатов психофизиологического обследования [21].

Аналогичный подход к решению задач ПФО плавсостава предложен специалистами Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. Для решения комплекса задач по психологическому сопровождению студентов (курсантов) предлагается создание штатного подразделения учреждения – психологической службы [7].

Необходимо принимать во внимание также организационные проблемы проведения мероприятий ПФО плавсостава. После передачи в 2008 г. центральных бассейновых больниц, на которые были возложены задачи охраны здоровья плавсостава, в ведение ФМБА России вместе с преобразованием их в окружные медицинские центры ФМБА России были внесены изменения в уставы этих организаций: в них отсутствуют задачи по медицинскому обслуживанию и тем более ПФО плавсостава. Более того, вопрос медицинского обслуживания плавсостава в настоящее время решается путем создания судовыми компаниями своих самостоятельных медицинских центров, работающих в отрыве от медицинских организаций на водном транспорте и осуществляющих преимущественно проведение медицинского освидетельствования плавсостава.

На борту судна во времена существования СССР проведение диагностических и лечебно-профилактических мероприятий плавсоставу входило в круг обязанностей судового врача и было закреплено главой XI действующего Устава службы на судах Министерства морского флота Союза ССР [25]. В настоящее время судовой врач в соответствии с требованиями Конвенции МОТ 2006 г. [8], ратифицированной Российской Федерацией, должен обязательно присутствовать на судне, где находится более 100 человек, если рейс длится не менее 3 суток, что делает практически невозможным осуществление мероприятий ПФО на остальных судах, которых большинство.

Методические подходы к созданию системы психофизиологического обеспечения плавсостава.

В силу объективных (состояние научной разработанности проблемы) и субъективных причин в настоящее время нет четко устоявшегося термина «психофизиологическое обеспечение» (ПФО).

На наш взгляд, наиболее адекватным можно считать определение, в котором под ПФО профессиональной деятельности понимается система мероприятий, направленных на оценку характера и выраженности профессионально значимых (т.е. определяющих профессиональную работоспособность) психологических и психофизиологических качеств и профессиональной пригодности в той мере, в которой она такими качествами определяется; на поддержание необходимого уровня этих качеств в процессе профессиональной деятельности; коррекцию возникающих психофизиологических нарушений; предотвращение расстройств психического и соматического здоровья [27].

В целом же мероприятия ПФО направлены на повышение профессиональной надежности плавсостава и долголетия профессиональной деятельности.

Профессиональная надежность – это динамическая социально-биологическая характеристика работающего человека, количественно отражающая реализуемую им в профессиональной деятельности способность выполнять предписанные должностные функции в штатных и нештатных условиях протекания технологического процесса своевременно и с заданным качеством при условии сохранения своего профессионального здоровья в социально заданных границах [6].

В структуре профессиональной надежности выделяются три основные составляющие [44]: профессиональная подготовленность, профессиональная успешность и профессиональное здоровье.

В свою очередь под профессиональной подготовленностью работника понимается подготовленность, характеризующаяся совокупностью показателей, определяющих наличие профессиональных знаний и навыков, необходимых для безопасного, качественного и эффективного выполнения должностных обязанностей [14]. В структуру профессиональной подготовленности входят теоретическая подготовка, приобретение практических навыков в соответствии с должностными обязанностями и культура безопасности.

Профессиональная успешность работника – свойство работника, определяющее его способность обеспечивать выполнение возложенных на него функций на рабочем месте в течение рабочего времени в определенных условиях. В структуру профессиональной успешности входит вся совокупность профессионально важных качеств (уровень мотивации на качественное выполнение профессио-

нальной деятельности, профессиональный самоконтроль и профессиональная работоспособность), обеспечивающих эффективную профессиональную деятельность [16].

Профессиональное здоровье работника можно определить как динамическое состояние, отражающее эффективность адаптации организма к условиям жизнедеятельности, которое обусловливает надежность деятельности человека [45]. Основные структурные компоненты профессионального здоровья по С.А. Бугрову [2] представлены на рисунке.

Таким образом, концептуальная модель профессионального здоровья помимо клинической составляющей (профессионально важные нозологические состояния (заболевания), длительность заболеваний с временной утратой трудоспособности и др.) включает обязательные компоненты, относящиеся к «компетенции» ПФО: профессионально важные психологические (психофизиологические) качества, психофизиологическую адаптацию и актуальные функциональные состояния.

Проведенный нами анализ особенностей труда лиц, работающих на морских и речных судах, и нормативных проблем их психофизиологического обследования показал безусловную необходимость создания системы ПФО плавсостава.

За основу при создании системы ПФО плавсостава целесообразно взять опыт Госкорпорации «Росатом», ОАО «Концерн Росэнергоатом», МЧС России, ООО «РЖД», ВСМК и других министерств и ведомств, в которых медицинское обеспечение работников дополнено подсистемой ПФО профессиональной деятельности.

В ВСМК к задачами ПФО отнесены [27]:

- психофизиологический профессиональный отбор;
- периодический (диспансерный) психофизиологический контроль;
- предсменный психофизиологический контроль;
- психофизиологическая подготовка и поддержка;
- функциональная реабилитация;
- психофизиологическая экспертиза трудоспособности специалистов;
- оказание совместно с подразделениями психиатрии катастроф психологической помощи профессиональным контингентам, участвующим в ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Задачи ПФО надежности профессиональной деятельности и сохранения здоровья персонала в электроэнергетике реализуются по результатам проводимых психофизиологических обследований в процессе [3]:

- психофизиологического сопровождения обучения, профессиональной подготовки и аттестации персонала;
- формирования производственных коллективов, бригад, смен, вахт;
- совершенствования гигиенических условий среды обитания и жизнедеятельности;
- совершенствования рабочих мест, оборудования и систем управления технологическими процессами;

Схема взаимоотношений структурных элементов профессионального здоровья и долголетия операторов [2]

- функциональной реабилитации состояния психофизиологических возможностей (резервов и уровня здоровья персонала);
- проектирования и создания новых производств, новых технологий и систем управления;
- оптимизации и совершенствования режимов труда и отдыха;
- психофизиологического тестирования в целях формирования производственных коллективов, бригад, смен, вахт;
- психофизиологического исследования и оценки эффективности и надежности моделируемой и реальной профессиональной деятельности;
- ведения документации и баз данных по обеспечению надежности деятельности, сохранению здоровья и профессиональной адаптации персонала.

Представленные в качестве примера задачи ПФО двух организаций существенно различаются, наблюдается смешение вопросов, решаемых в интересах как медицинского обеспечения персонала, так и обслуживания кадровых органов.

На наш взгляд, система ПФО плавсостава должна учитывать данные профессионального отбора данной категории специалистов и включать:

- первичный профессиональный психологический и психофизиологический отбор;
- психофизиологическое сопровождение деятельности, включая периодические психофизиологические обследования в процессе обучения, работы и психофизиологический мониторинг функционального состояния;
- медико-психологическую коррекцию нарушений психофизиологического состояния;
- контроль эффективности проведенных реабилитационно-оздоровительных мероприятий (РОМ);
- социально-психологическое изучение коллективов, групп.

Анализ существующих в различных министерствах и ведомствах мероприятий по оценке профессиональной надежности и профессионального здоровья ЛОП с использованием методик психофизиологического обследования показал отсутствие унифицированных методических подходов к психодиагностическим процедурам и единой критериальной базы принятия решений [3; 22; 26; 30].

На наш взгляд, целесообразно в основу создаваемой системы ПФО плавсостава Российской Федерации положить методологические подходы к системе медицинского контроля персонала, работающего на предприятиях с особо опасными условиями труда, разработанные выдающимся организатором здравоохранения А.И. Бурназяном в 1950-х годах. Необходимость дополнения медицинских осмотров работников объектов использования атомной энергии психофизиологическим обследованием стала очевидной после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. [35].

Для преодоления сложившихся трудностей во взаимодействии психологов и медицинских работников сотрудниками ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России разработаны положения, определяющие, что между профессиональной надежностью персонала, состоянием здоровья и уровнем психофизиологической адаптации (ПФА) существует непосредственная причинно-следственная связь [35]. Для диагностики уровня адаптации существует множество методических приемов, которые, как правило, не все используются в каждом конкретном случае, а выделяется комплекс методик, специфичный для конкретного вида профессиональной деятельности [6; 13; 43].

В соответствии с разработанными теоретическими положениями проводилась работа по созданию в медицинских организациях системы медицинского обеспечения работников, включающей психофизиологическое обследование. Была согласована методология, определены методы обследования, разработан порядок проведения психофизиологического обследования, основанного на оценке трех состояний человека: психического, психофизиологического и физиологического. Физиологические показатели характеризуют уровень вегетативного обеспечения деятельности высших отделов центральной нервной системы, физической и умственной работоспособности. Психофизиологические показатели характеризуют уровень активности центральной нервной системы и высшей нервной деятельности, различных видов рецепций и органов анализаторного контроля, которые обеспе-

чивают целостность реагирования организма. Психологические показатели характеризуют уровень профессионально значимых качеств и свойств личности, включающий социально-психологические характеристики (мотивация поведения, психологическая совместимость, структура взаимоотношений между членами групп, коллективов и т.д.).

На основании разработанных интегральных критериев оценки состояний выделены три уровня ПФА: высокий, средний и низкий. Уровень каждого состояния оценивается по степени напряжения регуляторных механизмов. Негативные изменения психофизиологического состояния работника проявляются в снижении уровня или срывах ПФА, которые могут обусловливать профессиональные ошибки, а также являться предиктором психических и психосоматических расстройств и в целом снижения уровня профессионального здоровья.

Для автоматизации психофизиологического обследования при проведении медицинских осмотров разработаны АПК ПФС «Контроль» и другие аппаратно-программные комплексы, позволяющие в реальном времени оценить уровень ПФА.

Данные психофизиологического обследования включаются в итоговое заключение по результатам предварительного и периодических медицинских осмотров. Они являются основанием для решения вопроса о психофизиологических противопоказаниях при приеме на работу и для продолжения работы, назначения дополнительных медицинских обследований, принятия решений о направлении на медицинскую реабилитацию, оценки эффективности проведенных РОМ [19].

Основываясь на разработанной в ФМБА России системе медицинского и психофизиологического обеспечения ЛОП и учитывая специфику профессиональной деятельности лиц, работающих на морских и речных судах, для создания системы медицинского обслуживания, включающей ПФО плавсостава, необходимо решение научных, нормативно-методических и организационных задач.

В число научных задач входят:

- обоснование необходимости создания системы ПФО профессиональной деятельности плавсостава морских и речных судов и перспективных направлений ее развития;
- профессиографическое изучение профессиональной деятельности плавсостава различных плавательных специальностей;
- разработка системы мероприятий по проведению профессионального психологического и психофизиологического отбора на специальности командного состава морских и речных судов при поступлении в соответствующие образовательные организации;
- обоснование методов психофизиологического обследования плавсостава на берегу и во время рейса, включая экспресс-методики мониторинга функционального состояния;
- изучение психологических, психофизиологических и физиологических особенностей лиц, работающих на морских и речных судах;
- создание единой электронной базы данных результатов психофизиологических обследований плавсостава;
- обоснование нормативных показателей психофизиологических свойств и профессионально важных личностных качеств для каждой категории плавательных специальностей;
- разработка критериев комплексной интегральной оценки уровня ПФА для каждой категории плавательных специальностей.

К нормативно-методическим задачам относятся:

- разработка нормативных актов, включая положения о проведении психофизиологического обследования в ходе обязательных медицинских осмотров плавсостава;
- разработка методической документации по проведению психофизиологического обследования и психофизиологического мониторинга функционального состояния плавсостава.

Основным организационным мероприятием является создание на базе ведущих учреждений ФМБА России по вопросам медицинского обслуживания плавсостава подразделений, решающих научно-практические задачи ПФО деятельности лиц, работающих на морских и речных судах.

Заключение

В ходе анализа особенностей профессиональной деятельности плавсостава было установлено, что воздействие факторов судовой среды вызывает в организме значительное напряжение адаптационных систем с возможным нарушением функционального состояния, приводящее к ухудшению профессионального здоровья и снижению профессиональной надежности. Прогнозирование возникающих нарушений состояния организма возможно только на основе комплексного использования клинических и психофизиологических методов обследования. Недооценка важности мероприятий по анализу уровня психофизиологической адаптации и коррекции нарушений психического состояния может привести к гибели плавсостава, включая случаи внезапной смерти.

Для диагностики уровня адаптации существует множество методических приемов, которые применительно к вопросам ПФО плавсостава требуют обоснования и практической апробации.

Нормативно закрепленные положения о проведении медицинских осмотров лиц, работающих на морских и речных судах, не предусматривают проведения обязательных психофизиологических обследований плавсостава. В структуре медицинских организаций, обслуживающих плавсостав, включая учреждения ФМБА России, отсутствуют специализированные подразделения, решающие задачи ПФО данной профессиональной категории.

Созданные и эффективно функционирующие системы ПФО деятельности ЛОП могут быть использованы для работников других профессиональных групп, выполняющих задачи в неблагоприятных производственных условиях, а также подверженных воздействию опасных и экстремальных факторов.

Проведенные исследования позволили сформулировать основные выводы и предложения по проблеме ПФО деятельности плавсостава:

1) создание системы ПФО является одним из важных направлений решения проблем безопасности на судах морского и речного флота, сохранения здоровья и предотвращения гибели плавсостава;
2) система ПФО профессиональной деятельности плавсостава должна быть составным элементом единой системы медицинского обслуживания лиц данной профессиональной категории;
3) единую систему медицинского обслуживания и ПФО плавсостава целесообразно создать под руководством ФМБА России, обладающего научно-практическим опытом как медико-санитарного обслуживания лиц, работающих на морских и речных судах, так и психофизиологического обеспечения работников организаций с опасными условиями труда;
4) для совершенствования единой системы медицинского обслуживания плавсостава целесообразно на базе научных учреждений и профильных медицинских организаций реорганизовать (создать) центры судовой медицины и в их состав включить подразделения, решающие задачи по психофизиологическому обследованию указанной профессиональной категории;
5) система ПФО плавсостава должна включать:
   - первичный профессиональный психологический и психофизиологический отбор;
   - психофизиологическое сопровождение деятельности, включая периодические психофизиологические обследования в процессе обучения, работы и психофизиологический мониторинг функционального состояния;
   - медико-психологическую коррекцию нарушений психофизиологического состояния;
   - контроль эффективности проведенных реабилитационно-оздоровительных мероприятий;
   - социально-психологическое изучение коллективов, групп;
6) система ПФО плавсостава должна предусматривать проведение мероприятий как на берегу, силами профильных медицинских организаций, так и в ходе рейса на судах, имеющих врача на борту;
7) психофизиологическое обследование должно быть включено в структуру медицинских осмотров плавсостава на этапах предвари-

тельного и периодического осмотров в профильных медицинских организациях; предсменное психофизиологическое обследование и психофизиологический мониторинг функционального состояния могут проводиться только на судах с врачом на борту;

8) лиц, работающих на морских и речных судах, с низким уровнем психофизиологической адаптации, в дополнение к действующим нормативным документам, целесообразно выделять в отдельную диспансерную группу для повышения эффективности мероприятий медико-психологической коррекции.

Литература

1. Бодров В.А., Орлов В.Я. Психология и надежность: человек в системах управления техникой. М., 1998.
2. Бугров С.А., Лапаев Э.В., Пономаренко В.А., Ступаков Г.П. Проблема профессионального здоровья в авиационной медицине // Военно-медицинский журнал. 1993. № 1. С. 61–64.
3. Временное положение по психофизиологическому обеспечению надежности профессиональной деятельности и сохранению состояния здоровья персонала энергетических предприятий: приложение к приказу РАО «ЕЭС России» от 4 августа 2000 г. № 429 «Об организации психофизиологического обеспечения профессиональной деятельности персонала».
4. Дмитриев В.И., Козик С.В. Психологические аспекты подготовки плавсостава // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. 2012. №. 3. С. 165–170.
5. Зайцев В.И., Виноградов С.А. Некоторые теоретические и практические аспекты изучения условий труда на флоте // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 2 (251). С. 13–15.
6. Ипатов П.Л., Мартенс В.К., Сорокин А.В. и др. Профессиональная надежность персонала АЭС: концепция и технология количественной оценки, практика управления. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2003.
7. Козик С.В. Концепция «Системы формирования профессионально важных качеств» у курсантов военно-морского института. СПб., 2001.
8. Конвенция Международной организации труда 2006 г. № 186 «О труде в морском судоходстве».
9. Криворотько А.С. Профессиональное и психологическое здоровье специалистов экстремального профиля // Проблеми екстремальної та кризової психології. 2013. Вип. 14. Ч. I. С. 13–20.
10. Кубасов Р.В., Лупачев В.В., Попов М.В. Условия жизнедеятельности экипажа на борту морского судна (обзор литературы) // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. 2016. № 2 (36). С. 49–56.
11. Лобастов В.М. Психологические основы безопасности судовождения: Учебное пособие. Владивосток: ДВВИМУ, 1980.
12. Ломов О.П., Ахметзянов И.М. Гигиеническая оценка физических факторов обитаемости кораблей и судов // Актуальные проблемы медико-санитарного обеспечения персонала объектов морской техники, работников предприятий с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также населения территорий, обслуживаемых ФМБА России: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 26–27 сентября 2013 г. Под ред. проф. А.В. Иванченко. СПб., 2013. С. 88–98.
13. Макаренко Н.В., Пухов В.А., Кольченко Н.В. и др. Основы профессионального психофизиологического отбора. Киев: Наук. думка, 1987.
14. Малюкова Т.А., Бобров А.Ф., Щебланов В.Ю. и др. Методологические основы оценки надежности профессиональной деятельности персонала, работающего с микроорганизмами I–II групп патогенности // Проблемы особо опасных инфекций. 2010. Вып. 103. С. 37–43.
15. Мельникова И.П. Влияние производственных факторов на здоровье моряков // Гигиена и санитария. 2007. № 1. С. 42–44.
16. Митин И.Н. Психофизиологическая адаптация как ведущий фактор обеспече-

ния безопасности дорожного движения: Дисс. ... канд. мед. наук. М., 2015.

17. Митракова О.К. Профессионально важные качества личности судоводителя по данным экспертной оценки // Научные труды Дальрыбвтуза. 2007. Вып. 19. С. 1–9.
18. Мызников И.Л., Милошевский А.В., Аскерко Н.В. и др. Состояние здоровья, заболеваемость и травматизм плавсостава Северного флота // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2013. № 2 (47). С. 13–20.
19. Организация медицинских осмотров и психофизиологических обследований персонала предприятий ядерно-оружейного комплекса: Методические рекомендации: утверждены и введены в действие Федеральным медико-биологическим агентством 29 июня 2010 г. Рег. № 24-10.
20. Панков И.И., Смягликова А.П., Окунев В.Н. Применение методов психологической диагностики для определения текущего состояния профессионально важных качеств моряков // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. 2015. № 4 (32). С. 235–237.
21. Порядок по распределению функций и организации взаимодействия лабораторий психофизиологического обеспечения ОАО «Концерн Росэнергоатом» и лечебно-профилактических учреждений ФМБА России по проведению обязательных психофизиологических обследований персонала: приложение к приказу ОАО «Концерн Росэнергоатом» от 18 марта 2013 г. № 9/237-П.
22. Порядок проведения психофизиологического обследования работников в филиалах ОАО «Концерн Росэнергоатом»: приложение к приказу ОАО «Концерн Росэнергоатом» от 12 ноября 2013 г. № 9/1044-П.
23. Постановление Правительства Российской Федерации от 1 марта 1997 г. № 233 «О Перечне медицинских противопоказаний и Перечне должностей, на которые распространяются данные противопоказания, а также о Требованиях к проведению медицинских осмотров и психофизиологических обследований работников объектов использования атомной энергии».
24. Приказ Минздрава России от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медосмотры работников».
25. Приказ Министерства морского флота СССР от 9 января 1976 г. № 6 «Об утверждении Устава службы на судах Министерства морского флота Союза ССР».
26. Психофизиологический профессиональных отбор и периодический психофизиологический контроль персонала аварийно-спасательных формирований: Методические рекомендации: утверждены заместителем министра здравоохранения и медицинской промышленности Российской Федерации. М., 1996.
27. Психофизиологическое обеспечение профессиональных контингентов, участвующих в ликвидации чрезвычайных ситуаций: Сборник нормативных и методических документов. М.: ВЦМК «Защита», 2003.
28. Псядло Э.М. Взаимосвязь функционального состояния сердечно-сосудистой системы и психофизиологического статуса моряков // Актуальные проблемы транспортной медицины. 2014. № 1 (35). С. 61–68.
29. Разработка нормативной базы, регламентирующей организацию медицинского обслуживания плавсостава морских и речных судов в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации по вопросам морского судоходства: отчет о НИР (заключительный): шифр «Шторм-2» / ФГУП НИИ ПММ; рук. О.К. Бумай; исполнит.: Р.В. Константинов [и др.]. СПб., 2013. № ГР 01201363030.
30. Распоряжение ОАО «РЖД» от 6 апреля 2009 г. № 712р «Об утверждении Положения о психофизиологическом обеспечении работников локомотивных бригад ОАО “РЖД”».

31. Решняк В.И., Щуров А.Г., Витязева О.В. Профессиональная деятельность работников флота в условиях хронофизиологической адаптации // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. 2014. № 6 (28). С. 20–24.
32. Санитарные правила для морских судов СССР: утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 21 декабря 1982 г. № 2641-82.
33. Страхов А.П. Адаптация моряков в океанических плаваниях. М.: Медицина, 1976.
34. Типовое положение о лаборатории психофизиологического обеспечения атомной станции: приложение к приказу ОАО «Концерн Росэнергоатом» от 28 апреля 2010 г. № 51.
35. Торубаров Ф.С., Исаева Н.А., Зверева З.Ф. и др. Значение психофизиологического обследования в системе медицинского обеспечения работников радиационно и ядерно опасных производств в свете современного законодательства // Медицина труда и промышленная экология. 2012. № 10. С. 35–39.
36. Турзин П.С., Ушаков И.Б.Реалии и перспективы экологической и экстремальной медицины // Медико-биологические и социально-психологические проблемы. безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2007. № 1. С. 12–17.
37. Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии».
38. Федеральный закон от 30 апреля 1999 г. № 81-ФЗ «Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации».
39. Федеральный закон от 7 марта 2001 г. № 24-ФЗ «Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации».
40. Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации».
41. Федеральный закон от 8 марта 2011 г. № 35-ФЗ «Устав о дисциплине работников организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты в области использования атомной энергии».
42. Шафран Л.М., Голикова В.В. Физиолого-гигиенические особенности профессиональной деятельности моряков специализированного флота // Українский журнал з проблем медицини праці. 2014. № 3 (40). С. 29–39.
43. Шафран Л.М., Псядло Э.М. Теория и практика профессионального психофизиологического отбора моряков. Одесса: Феникс, 2008.
44. Щебланов В.Ю., Бобров А.Ф. Надежность деятельности человека в автоматизированных системах и ее количественная оценка // Психологический журнал. 1990. Т. 11. № 3. С. 60–69.
45. Щебланов В.Ю. Надежность деятельности и профессиональное здоровье работающих в неблагоприятных условиях (концепция, методы и критерии оценки): Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. М., 1996.

Контакты:
Верведа Алексей Борисович,
ФГУП НИИ ПММ,
старший научный сотрудник,
кандидат медицинских наук.
Тел. раб.: (812) 415 94 30.
E-mail: aleksivan02@rambler.ru

М.Ю. Комбарова, Е.Н. Нечаева, А.С. Радилов, Л.В. Янно

Медико-гигиеническая оценка состояния здоровья персонала, работающего на химически опасном объекте «Химический завод – филиал ОАО “Красноярский машиностроительный завод”»

ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России,
Ленинградская обл., ст. Капитолово

M.Yu. Kombarova, E.N. Nechaeva, A.S. Radilov, L.V. Yanno

Medical and hygienic health assessment of the personnel at chemically hazardous facilities «Chemical plant – branch of OAO “Krasnoyarsk machine building plant”»

Research Institute of Hygiene, Occupational Pathology and Human Ecology Federal State Unitary Enterprise, Federal Medical Biological Agency, Kapitolovo St., Leningrad region

Ключевые слова: *здоровье, рабочие, химически опасный объект, условия труда, производственные факторы, компоненты ракетного топлива.*

Keywords: *health, workers, chemically hazardous object, working conditions, occupational factors, components of rocket fuels.*

В статье представлены результаты медико-гигиенической оценки состояния здоровья персонала, работающего на химически опасном объекте «Химический завод – филиал ОАО “Красноярский машиностроительный завод”» и производственной среды. Представлены этапы проведения исследования, включающие как санитарно-гигиеническую оценку факторов производственной среды по степени вредности и опасности с выявлением «ведущих» производств по химическому фактору, так и анализ данных здоровья персонала, включая углубленное клинико-инструментальное обследование групп риска. Сделаны выводы о вредном влиянии на организм работающих в «группе риска» ведущих химических факторов в связи с достоверно более высокими показателями общей заболеваемости и патологической пораженности. Показано влияние стажа работы во вредных условиях труда на показатели заболеваемости персонала.

The article presents medical and hygienic assessment of the health status in personnel employed at the chemically hazardous facility «Chemical Plant — branch of the «Krasnoyarsk Machine Building Plant», OJSC along with the occupational environment assessment. It presents the steps of the conducted research; assessment of sanitary and hygienic hazards to the occupational environment, it considers the degree of negative effect and identifies the most chemically hazardous manufacturing elements on the plant; it presents deep analysis of the personnel and occupational health records, including clinical instrumental assessment of the «Risk Groups». It was proven, with the higher morbidity rates in the «Risk Groups», that the most chemically hazardous manufacturing elements have negative health effect. Likewise the length of employment in harmful work environment defines the overall health status in facility personnel.

В настоящее время проблема обеспечения химической безопасности является наиболее актуальной, так как химические технологии в той или иной степени используются во всех отраслях промышленности. В процессе производственной деятельности используются до 50 000 различных химических веществ, которые могут оказывать вредное воздействие. Химическая безопасность подразумевает соблюдение правовых норм и санитарно-гигиенических правил, выполнение инженерно-технических и технологических требований, а также соответствующих организационных и специальных мероприятий, исключая условия химического поражения населения и в первую очередь персона-

ла. Особые требования безопасности предъявляются к химически опасным объектам (ХОО). Критерием отнесения ХОО к той или иной степени опасности является доля населения, проживающего в зоне возможного заражения в случае аварии.

Интенсивная ракетно-космическая деятельность на территории России в последние годы породила огромное количество проблем и стала привлекать внимание не только специалистов, но и широких слоев населения. К этим проблемам следует отнести загрязнение окружающей среды токсическими компонентами ракетного топлива (гептил и его производные). Всемирной организацией здравоохранениягептил, в основе которого находится несимметричный диметилгидразин, обладающий канцерогенным, мутагенным и тератогенным свойствами, внесен в список особо опасных химических соединений [4]. В связи с этим анализ медико-гигиенической ситуации на предприятиях, проводящих работы с жидким ракетным топливом, становится сверхактуальной задачей, требующей глубокого изучения [5; 7; 8]. Комплексные исследования в области обеспечения безопасности здоровья персонала и производственной среды на рассматриваемых объектахпроводились в рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009–2014 годы)».

Цель данной работы – выявление возможных причинно-следственных связей между состоянием здоровья персонала и условиями труда на ХОО утилизации ракетносителей.

Материалы и методы

Работы по медико-гигиенической оценке состояния здоровья персонала и факторов производственной среды проводились на ХОО ЗАТО г. Железногорск Красноярского края) в 2011–2013 гг. Исследование включало несколько основных этапов:

- гигиеническая оценка фактического состояния условий труда по степени вредности и опасности факторов рабочей среды и трудового процесса персонала;
- формирование групп риска по степени вредности условий труда для дальнейшего наблюдения;
- изучение динамики состояния здоровья персонала по данным обращаемости за медицинской помощью, профессиональных медицинских осмотров, заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ) в зависимости от факторов производственной среды (состояние здоровья персонала «Химический завод» изучено за 8 лет по данным обращаемости за медицинской помощью по первичным документам Клинической больницы № 51; проведено сплошное исследование по базам данных медицинской документации поликлиники о заболеваемости персонала всех цехов за 2005–2012 гг.);
- проведение углубленного медицинского обследования персонала группы риска: изучены медицинские карты персонала (235 человек с основной профессиональной вредностью и 459 человек без основной профессиональной вредности);
- оценка степени выраженности причинно-следственных связей между изменениями в состоянии здоровья персонала исследуемого производства и условиями труда. Использовались методы параметрической и непараметрической статистики.

Результаты исследования

Установлено, что производствами, представляющими основную химическую опасность для здоровья персонала, являются цех подготовки и проведения испытания жидкостных ракетных двигателей, двигательных установок и их агрегатов (№ 41) и цех заправки и ампулизации (№ 45). Ведущим вредным фактором в данных цехах является химический – возможный контакт персонала с веществами 1–2-го классов опасности (несимметричный диметилгидразин и продукты его деструкции). Несимметричный диметилгидразин, высокотоксичное вещество 1-го класса опасности, находится в основе ракетного топлива гептила, обладающего выраженными канцерогенным, мутагенным, тератогенным (снижение массы и размера плода, анемии, гематомы в области головы) и другими эффектами. В организме человека гептил распределяется равномерно, поражая печень, центральную нервную, сердечно-сосудистую, дыхательную (хронический брон-

хит, склероз легких) и кроветворную системы [3; 7]. Фактическое состояние условий труда оценивали по степени вредности и опасности факторов рабочей среды и трудового процесса в соответствии с Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса [6].

Установлено, что количество работников, занятых во вредных и неблагоприятных условиях труда в цехе № 41, составляет 88,5%, а в цехе № 45 – 95% общего числа работающих в этих цехах. Персонал данных производств отнесен к группе риска и рекомендован к дальнейшему углубленному медицинскому обследованию.

Для установления возможного влияния ведущего химического производственного фактора на здоровье персонала все работники завода были разделены на две группы наблюдения: 1-я группа – «экспонированные» лица, т.е. работающие в контакте с основной профессиональной вредностью (химический фактор – НДМГ и продукты его деструкции), 2-я группа – «неэкспонированные» лица, т.е. работающие без контакта с основной профессиональной вредностью. К 1-й группе отнесены работники цехов № 41 и № 45, во 2-ю группу включены работники других цехов химического завода (43, 36, 82, ЭН-цех, ПМХ, ПТНТ, заводоуправление).

Анализ заболеваемости персонала по группам наблюдения проведен в динамике за 2005–2011 гг. с расчетом средневзвешенных величин за весь семилетний период наблюдения.

При сопоставлении показателей в группах сравнения было установлено, что среди персонала ХОО, имеющего контакт с основной профессиональной вредностью, выявлены достоверное превышение показателя заболеваемости органов дыхания (показатели на 100 работающих: 31,8 против 24,6), а также рост указанного показателя в динамике с 2005 по 2011 г.

Структура общей заболеваемости (по обращаемости) персонала ХОО в группах сравнения за 2005–2011 гг. имела идентичную структуру (рис. 1, 2). В обеих группах 1-е ранговое место в структуре патологии с наиболее высоким показателем занимали болезни глаза и его придаточного аппарата (ведущие нозологические формы – пресбиопия и ангиопатия сетчатки); 2-е место – болезни органов дыхания (ведущая патология – искривление носовой перегородки); 3-е место – болезни системы кровообращения (гипертоническая болезнь и ИБС); 4-е место – болезни органов пищеварения (гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки).

При анализе общей заболеваемости персонала в зависимости от стажа работы установлено влияние стажа в группе «экспонированных» лиц. Показатели после 3 лет работы (в группе со стажем 3–5 лет) существенно выросли, затем с увеличением стажа (в группе работающих 5–10 лет) снизились (возможно, по причине постепенной адаптации организма к вредным условиям работы) и вновь выросли после 10 лет работы во вредных условиях (вероятно, из-за срыва адаптации организма к вредным факторам). Сопоставление показателей общей заболеваемости в группах наблюдения с одинаковым стажем работы позволило установить наибольшую разницу (5-кратную) на начальном периоде работы (1–3 года), когда показатели (на 100 работающих) составили соответственно 160,3 против 31,9. С увеличением стажа работы (от 3 до 5 лет) кратность разницы показателей в группах

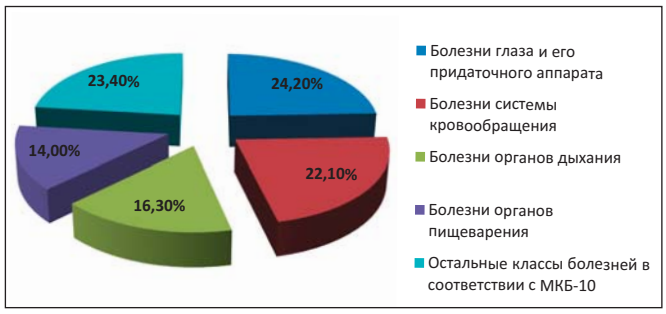


Рис. 1. Структура общей заболеваемости по обращаемости (по средневзвешенным показателям за 2005 – 2011 гг.) среди «экспонированных» лиц

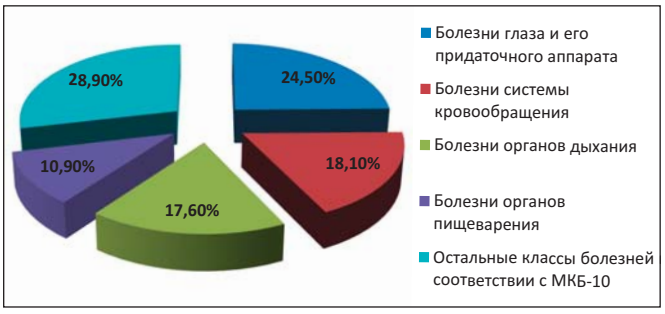


Рис. 2. Структура общей заболеваемости по обращаемости (по средневзвешенным показателям за 2005 – 2011 гг.) среди «неэкспонированных» лиц

сравнения снизилась до 2,5 (241,3 против 94,2); при дальнейшем росте стажа работы разница показателей общей заболеваемости персонала между сравниваемыми группами лиц постепенно снижалась. Средние показатели, т.е. независимо от стажа работы, были также выше в группе «экспонированных» лиц (202,8 против 114,8), что может свидетельствовать овредном влиянии на организм ведущих химических факторов производства (табл. 1).

О возможном вредном влиянии на здоровье персонала ведущих химических факторов производства свидетельствуют также ежегодные (с 2005 по 2011 г.) и средние показатели общей заболеваемости, различающиеся в группах сравнения. В отдельные годы (2007, 2009, 2010, 2011), а также в среднем за весь 7-летний период наблюдения показатели заболеваемости у персонала 1-й группы были выше в 1,7–1,8 раза.

Заболеваемость персонала ХОО изучена также по показателям заболеваемости с ВУТ. При сопоставлении показателей заболеваемости с ВУТ не установлено различий в 1-й и 2-й группах как в отдельные годы, так и за весь период наблюдения по числу случаев нетрудоспособности(75,4 против 85,8) и по числу дней нетрудоспособности (1001,7 против 1045,9), а также по средней продолжительности одного случая утраты трудоспособности (27,2 против 24,2) (табл. 2).

Таким образом, в результате гигиено-эпидемиологического исследования здоровья персонала «Химический завод – филиал ОАО "Красноярский машиностроительный завод"» установлены более высокие показатели общей заболеваемостии патологической пораженности в группе «экспонированных» лиц и влияние стажа работы во вредных условиях труда на показатели общей заболеваемости персонала, что может свидетельствовать о вредном влиянии на организм ведущих химических факторов производства.

В командировочных условиях выборочно осмотрены 33 человека (22 работника группы риска и 11 сотрудников заводоуправления – группа сравнения), из них 26 мужчин и 7 женщин. Возраст обследуемых варьировал от 24 до 54 лет, составляя в среднем 41,9±1,4 года.

Результаты выборочного осмотра работников группы риска и сотрудников заводоуправления «Химического завода» позволили установить, что почти все осмотренные (93,9%) имели те или иные хронические заболевания, т.е. по состоянию здоровья их можно отнести к группе условно здоровых. Среди выявленных заболеваний у работников основного производства наиболее часто регистрировалась гипертоническая болезнь, тогда как у сотрудников заводоуправления – вегетососудистая дистония.

Способность противостоять стрессовым факторам окружающей среды и сохранить свои основные жизненно важные системы в нормальном состоянии, в относительном равновесии со средой является главным показателем здоровья [1]. Наиболее подробной является 10-балльная шкала функциональных состояний, которая использует классификацию по степени напряжения регуляторных систем. В профилактической медицине и прикладной физиологии наиболее приемлема шкала, где выделяются четыре ступени здоровья. Первая ступень здоровья (1–3 балла) – состояние физиологической нормы, которое характеризуется удовлетворительной адаптацией к условиям окружающей среды с достаточными функциональными возможностями организма. Две следующие ступени здоровья – 2-я – донозологические состояния (4–5 баллов) и 3-я – преморбидные состояния (6–7 баллов) – требуют для поддержания равновесия между организмом и средой определенной степени напряжения регуляторных систем, функциональные и адаптационные возможности организма снижаются. Патологические состояния как результат нарушения механизмов регуляции (срыв механизмов адаптации) с резким снижением функциональных возможностей организма являются четвертой ступенью (8–10 баллов). Состояние регуляторных систем, степень их напряжения показывают, каким запасом функциональных резервов располагает организм, до какой степени истощены эти запасы в результате предыдущей работы механизмов регуляции по поддержанию гомеостаза [2].

Для выявления на ранних стадиях патологических изменений в функциональном состоянии организма использован аппаратно-

Таблица 1

Динамика общей заболеваемости по обращаемости персонала ХОО в группах сравнения с учетом стажа работы (на 100 работающих)

Группы сравнения	Группы по стажу работы	Число лиц в группе (м/ж)	Показатели по годам наблюдения							Средние показатели за весь период	Средние показатели заболеваемости персонала ХОО с учетом половой принадлежности	
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011		Мужчины	Женщины
1 – лица, контактирующие с основной профессиональной вредностью	От 1 до 3 лет	42 (31/11)	–	–	–	–	142,9	152,4	185,7	160,3	169,9	133,3
	От 3 до 5 лет	30 (20/10)	–	–	176,7	186,7	270,0	283,3	290,0	241,3	229,0	266,0
	От 5 до 10 лет	53 (40/13)	109,4	141,5	135,8	150,9	235,8	200,0	209,4	169,0	152,5	219,8
	Более 10 лет	110 (78/32)	166,4	202,7	237,3	259,1	291,8	290,1	357,3	257,8	252,7	270,5
	Всего	235 (169/66)	275,8	344,2	549,8	596,7	940,5	925,8	1042,4	667,9	804,1	889,6
	Средние показатели за год		**137,9**	**172,1**	**183,3**	**198,9**	**235,1**	**231,5**	**260,6**	**202,8**	**195,1**	**223,4**
2 – лица без контакта с основной профессиональной вредностью	От 1 до 3 лет	69 (53/16)	–	–	–	–	17,4	30,4	47,8	31,9	28,9	41,9
	От 3 до 5 лет	55 (36/19)	–	–	40,0	81,8	101,8	130,9	116,4	94,2	88,9	104,2
	От 5 до 10 лет	141 (76/65)	83,0	100,0	92,2	134,0	155,3	122,7	154,6	120,3	108,8	133,7
	Более 10 лет	194 (68/126)	156,2	170,1	182,5	178,4	280,4	229,9	292,8	219,9	177,9	230,7
	Всего	459 (233/226)	239,2	270,1	314,7	394,2	554,9	513,9	611,6	459,2	404,5	510,5
	Средние показатели за год		**119,6**	**135,1**	**104,9**	**131,4**	**138,7**	**128,5**	**152,9**	**114,8**	**101,1**	**127,6**

Таблица 2

Показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности персонала ХОО в группах сравнения

Показатели заболеваемости с ВУТ	Годы наблюдения	Группы сравнения	
		1-я	2-я
Число случаев на 100 работающих	2006	89,1	89,1
	2007	59,1	71,7
	2008	80,8	90,0
	2009	80,7	101,0
	2010	72,5	79,2
	2011	70,1	83,8
	Средневзвешенные показатели за 2006–2011 гг.	75,4	85,8
Число дней нетрудоспособности на 100 работающих	2006	1003,1	960,5
	2007	801,5	911,8
	2008	1100,5	1108,7
	2009	990,6	1164,8
	2010	965,5	1151,0
	2011	1148,8	978,6
	Средневзвешенные показатели за 2006–2011 гг.	1001,7	1045,9
Средняя продолжительность одного случая утраты трудоспособности	2006	26,2	22,0
	2007	24,0	25,7
	2008	27,6	24,8
	2009	27,3	23,6
	2010	26,2	25,8
	2011	31,9	23,5
	Средневзвешенные показатели за 2006–2011 гг.	27,2	24,2

программный комплекс полипараметрической функциональной диагностики (АПКПФД) (ООО «Нейроботикс», Москва, Зеленоград), обеспечивающий анализ интегрального функционального состояния человека на основе оценки степени соотношения различных функций по оригинальным патентованным алгоритмам с отнесением пациента к одному из классов развития адаптационного синдрома.

В ходе обследования людей с помощью АПК ПФД выполнены:

1) параметризация амплитудных и временных показателей и сравнение их с нормой эталона;
2) количественный анализ параметров, которые находятся в различных состояниях (норма/дестабилизация/отклонение), и просчитывание класса по параметрам;
3) определение омега-потенциала (ОП) как экспресс-диагностика уровней бодрствования и психической активации, скорости спонтанной релаксации и компенсаторно-приспособительных реакций организма;
4) вычисление показателя активности регуляторных систем (ПАРС), который позволяет дифференцировать различные степени напряжения регуляторных систем и в экспресс-диагностике оценить адаптационные возможности организма;
5) экспресс-диагностика синдрома внезапной смерти (ВС);
6) результирующая оценка по параметризации, омега-потенциалу, ПАРС, синдрому ВС.

Персонал, работающий на «Химическом заводе – филиале ОАО "Красноярский машиностроительный завод"», вошедший в полипараметрическое исследование, был разделен на 3 группы:

- 1-я группа (n=12) – мужчины цеха № 41 в возрасте 37,7±1,83 года;
- 2-я группа (n=10) – рабочие цеха № 45 в возрасте 43,9±2,88 года;
- 3-я группа (n=11) – сотрудники заводоуправления в возрасте 44,6±2,03 года.

У всех обследуемых выявлен 2-й класс параметризации, т.е. количество дестабилизированных параметров, имеющих от 25 до 60% отклонений, больше количества параметров в норме (до 25% отклонений) и па-

раметров с существенными отклонениями от нормы (60% и более отклонений).

Отдельный акцент в данном исследовании сделан на анализе структуры здоровья, отражающей количество лиц с различной степенью адаптации организма к условиям окружающей среды (к общей численности обследованных). Это весьма чувствительный показатель воздействия производственных, профессиональных и социально-гигиенических факторов. При оценке структуры здоровья использовали показатель активности регуляторных систем и выделяли 4 группы лиц:

1) с удовлетворительной адаптацией – ПАРС 1–3 (лица в состоянии физиологической нормы);
2) с напряжением механизмов адаптации – ПАРС 4–5 (лица с донозологическими состояниями);
3) с неудовлетворительной адаптацией – ПАРС 6–7 (лица с преморбидными состояниями);
4) с истощением и срывом адаптации – ПАРС 8–10.

В структуре здоровья работников цеха № 41 и сотрудников заводоуправления преобладает группа лиц с напряжением механизмов адаптации (50,0 и 63,6% соответственно) (рис. 3).

В состоянии функционального напряжения все основные функции организма не выходят за пределы нормы, но затраты функциональных резервов на поддержание нормального уровня функционирования систем и органов увеличиваются, тогда как у работников цеха № 45 с одинаковой частотой встречаются лица с напряжением механизмов адаптации и лица с неудовлетворительной адаптацией (по 40,0% соответственно). В состоянии перенапряжения регуляторных систем более значительными становятся специфические изменения со стороны отдельных органов и систем, свидетельствующие о развитии начальных проявлений преморбидных состояний, указывающие на вид вероятной патологии.

Дополнительно проведен сравнительный анализ структур здоровья работников цехов № 41 и № 45 в зависимости от продолжительности стажа работы во вредных условиях труда. Установлена тенденция к увеличению частоты встречаемости состояния неудовлетворительной адаптации у стажированных работников основного производства.

Функциональное состояние на момент выборочного обследования у работников цехов № 41 и № 45 и сотрудников заводоуправления (по анализу показателей ПФД: параметрии, ОП, ПАРС и синдрому ВС) было практически на одинаковом уровне, частота условно здоровых лиц составляла 91,7, 90,0 и 90,9% соответственно. При этом в структуре здоровья изучаемых групп выявлены худшие показатели у рабочих цехов № 41 и № 45, чем у лиц группы сравнения. В частности, состояние неудовлетворительной адаптации преобладает у представителей основного производства (33,3 и 40,0 против 27,3% в группе сравнения), у них количество показателей 2-го класса больше, чем ко-

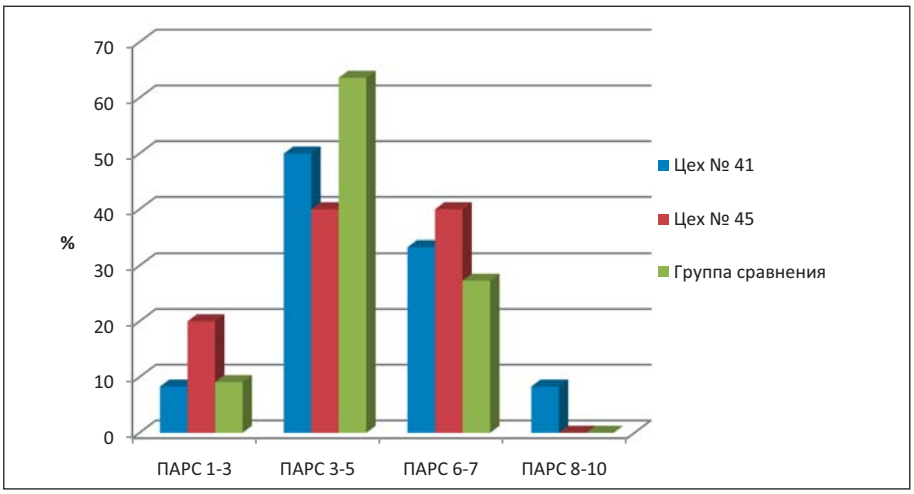


Рис. 3. Структура здоровья у обследованных лиц с различными адаптационными возможностями организма

личество показателей 3-го класса. Таким образом, у всех обследуемых выявлен 2-й класс параметризации, т.е. количество дестабилизированных параметров, имеющих от 25 до 60% отклонений, больше количества параметров в норме (до 25% отклонений) и параметров с существенными отклонениями от нормы (60% и более отклонений).

Среди всех обследованных встречаются низкие и умеренно сниженные значения ОП (2-й класс), свидетельствующие о пониженном уровне бодрствования. Средние значения ОП (1-й класс), которые характеризуют оптимальный уровень бодрствования с широкими приспособительными возможностями организма, адекватными и оптимальными реакциями организма на любые виды эндогенных и экзогенных воздействий, высокой стрессовойустойчивостью, как и высокие значения ОП (3-й класс), указывающие на состояние напряжения основных регуляторных систем уровней бодрствования (что на поведенческом уровне проявляется психоэмоциональным напряжением и парадоксальными реакциями на воздействие любого рода), в когорте всех обследованных не зафиксированы.

При оценке функционального состояния работников группы риска и сотрудников заводоуправления по анализу показателей ПФД (параметрии, ОП, ПАРС и ВС) установлено их превышение среди всех обследованных практически на одинаковом уровне.

При этом в структуре здоровья изучаемых групп выявлены худшие показатели у рабочих группы риска, чем у лиц группы сравнения. В частности, состояние неудовлетворительной адаптации преобладает у представителей основного производства (33,3 и 40,0 против 27,3% в группе сравнения).

Дополнительно проведен сравнительный анализ структур здоровья работников основного производства в зависимости от продолжительности стажа работы во вредных условиях труда. Установлена тенденция к увеличению частоты встречаемости состояния неудовлетворительной адаптации у работников основного производства со стажем.

В дальнейшем рекомендовано проведение исследования персонала группы риска с применением методики обнаружения маркеров воздействия специальных химических веществ в крови, моче, волосах персонала.

Выводы

1. Установлено, что производствами, представляющими основную химическую опасность для здоровья персонала, являются цех подготовки и проведения испытания жидкостных ракетных двигателей, двигательных установок и их агрегатов (№ 41) и цех заправки и ампулизации (№ 45). Ведущим вредным фактором в данных цехах является химический – возможный контакт персонала с веществами 1–2-го классов опасности (НДМГ и продукты его деструкции), которые являются чрезвычайно ядовитыми соединениями и способны вызывать тяжелые поражения и ожоги тела.
2. По результатам гигиено-эпидемиологического анализа состояния здоровья персонала ХОО «Химический завод – филиал ОАО "Красноярский машиностроительный завод"» в 2012 г. установлены более высокие показатели общей заболеваемостии патологической пораженности в группе «экспонированных» лиц и влияние стажа работы во вредных условиях труда, что может свидетельствовать о вредном влиянии на организм ведущих химических факторов производства.
3. Установлена тенденция к увеличению частоты встречаемости состояния неудовлетворительной адаптации у лиц основного производства и с большим стажем работы.

Литература

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Введение в донозологическую диагностику. М.: Слово, 2008.
2. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М.: Медицина, 1997.
3. Бырька А.А. Применение аналитических методов для оценки загрязнения атмосферного воздуха при запусках ракетносителей различных классов с космодрома «Плесецк» // Сборник трудов XXV

Межведомственной научно-технической конференции, посвященной 50-летию космодрома Плесецк (14–15 июня 2007 г.). Плесецк, 2008. С. 18–23.
4. Жидкие ракетные топлива: Справочник. М.: Институт биофизики, 1991.
5. Идентификация факторов риска в регионах расположения районов падения отделяющихся частей ракет-носителей и оценка состояния здоровья населения, проживающего вблизи зон влияния ракетно-космической деятельности. М.: НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина РАМН, 2008.
6. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. М., 2005.
7. Семёнова О.Н., Воронин Н.Ф. Санитарно-гигиенические аспекты обеспечения химической безопасности персонала при ликвидации межконтинентальных баллистических ракет наземного базирования на топливной паре 1,1-диметилгидразин и азотный тетраоксид // MEDLINE.RU: российский биомедицинский электронный журнал. 2010. Т. 11. Ст. 9. С. 93–108. URL: http://www.medline.ru/public/art/toml 1/art009pdf.phtml.
8. Сидоров П.И., Совершаева С.Л., Скребцова Н.В. Системный мониторинг ракетно-космической деятельности / Под общ. ред. П.И. Сидорова. М.: МЕДпресс-информ, 2007.

Контакты:
Комбарова Мария Юрьевна,
ФГУП НИИ ГПЭЧ ФМБА России,
заведующая отделом общей гигиены
и экологии человека,
кандидат медицинских наук.
Тел. раб.: (812) 449 61 71.
E-mail: kombar_73@mail.ru

информация

ФГУП СПбНИИВС ФМБА России завершил производство и поставку вакцин для профилактики гриппа

ФГУП «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт вакцин и сывороток и предприятие по производству бактерийных препаратов» ФМБА России стало первым российским предприятием, полностью выполнившим государственный заказ на производство и поставку профилактических вакцин против гриппа в рамках Национального календаря. В текущем году институт не только первым и в срок выполнил взятые на себя обязательства по госпоставкам вакцины против гриппа в объеме более 9 млн доз, но и произвел в общей сложности 20 млн доз антигена вируса гриппа. Он использовался партнерами в том числе для производства детской вакцины от гриппа и вакцины, разрешенной для применения у беременных. Это подтверждает, что антиген вируса гриппа, произведенный в ФГУП СПбНИИВС ФМБА России в соответствии с требованиями одного из основных Международных стандартов (GMP) производства лекарственных средств, БАД и даже продуктов питания, может быть востребован в таком объеме и в будущем году.

В 2016 г. Санкт-Петербургский институт вакцин и сывороток ФМБА России увеличил производство вакцин от гриппа по отношению к прошлому году на 12 млн доз. Общий рост объемов производства за последние три года увеличился в три раза.

Всего Министерство здравоохранения Российской Федерации для Национального календаря прививок закупит в 2016 г. порядка 48 млн доз вакцин против гриппа.

Справочно:

ФГУП СПбНИИВС ФМБА России является единственным отечественным производителем вакцин для профилактики гриппа, членом Международной федерации фармацевтических предприятий и ассоциаций (IFPMA). В 2016 г. институт получил сертификат GMP референсного центра Панамериканской организации здравоохранения (ПАОЗ), Национального кубинского регуляторного органа (CECMED), подтверждающий соответствие технологии и производства вакцин международным стандартам.

А.Ф. Бобров[1], В.А. Минкин[2], В.Ю. Щебланов[1]

Бесконтактная диагностика психофизиологического состояния в практике медицинских обследований работников предприятий ГК «Росатом»

[1] ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, г. Москва
[2] ООО «Многопрофильное предприятие “ЭЛСИС”», г. Санкт-Петербург

A.F. Bobrov[1], V.A. Minkin[2], V.Yu. Shcheblanov[1]

Contactless diagnostics of the psycho-physiological state in practical medical examinations of the personnel of the Rosatom's enterprises

[1] Federal Medical Biophysical Center n.a. A.I. Burnazyan at FMBA, Moskow
[2] »ELSYS» Multi-functional company, Saint-Petersburg

***Ключевые слова**: бесконтактная диагностика, медицинские осмотры, психофизиологическое обследование, виброизображение, информация, предсменный контроль, персонал предприятий атомной отрасли.*

***Key words**: non-contact diagnosis, medical examination, physiological examination, vibraimage technology, information, pre-shift control, the staff of atomic industry enterprises.*

Принятие Федерального закона от 8 марта 2011 г. № 35-ФЗ обеспечило нормативно-правовое оформление необходимости психофизиологических обследований отдельных категорий работников предприятий атомной промышленности в процессе медицинских осмотров в медицинских организациях ФМБА России [11]. Это потребовало решения целого ряда задач, связанных с научным обоснованием методов и методик, которые позволяют выявлять психофизиологические отклонения, свидетельствующие о наличии состояний, являющихся медицинскими противопоказаниями к профессиональной деятельности. К настоящему времени научно обоснована системная оценка результатов психофизиологических обследований работников ГК «Росатом» в ходе проведения предварительных, периодических и предсменных медицинских осмотров [2]. Проведение психофизиологических обследований с использованием психодиагностических, психофизиологических и физиологических методик занимает в среднем 2 часа и требует накладывания регистрирующих датчиков. В статье описывается инновационный бесконтактный способ диагностики психофизиологического состояния человека, связанный с технологией виброизображения [4; 7]. Рассматриваются методологические и методические вопросы технологии виброизображения, критерии оценки психо-

The adoption of the Federal law of March 8, 2011 №35-FZ provided legal grounds to psycho-physiological examinations of certain categories of employees at nuclear facilities conducted at medical examinations in medical institutions under FMBA. [11]. That called for a number of actions related to the scientific rationale of the methods and techniques that can detect physiological abnormalities, indicating the presence of conditions that are to be medical contraindications to the professional occupation. As of today, we have scientifically substantiated system-based assessment method developed for results interpretation of psycho-physiological examination, of Rosatom State Corporation employees in their preventive, periodic and pre-shift medical screening [2]. An average psycho-physiological screening with application of psycho-diagnostic, psycho-physiological and physiological methods, takes about 2 hours and requires to place registering detectors. This article describes an innovative method of contactless diagnostics of a psycho-physiological status, that is based on the vibrating-image technology [4;7]. The article presents methodological and methodical considerations of vibrating-image technology, along with the criteria for psycho-physiological status assessment. The results of a comparative assessment of psycho-physiological adaptation, assessed by the known psycho-diagnostic, psycho-physiological and

физиологического состояния по его параметрам. Приводятся результаты сравнительной оценки психофизиологической адаптации по известным психодиагностическим, психофизиологическим и физиологическим методикам и параметрам виброизображения. Описаны перспективные направления использования технологии виброизображения в атомной отрасли

physiological methods and parameters of vibrating-image technology. It describes prospective lines of application for the vibrating-image technology in the nuclear industry.

Основные цели психофизиологических обследований (ПФО) работников атомной отрасли – выявление психофизиологических отклонений, которые могут свидетельствовать о наличии медицинских противопоказаний для продолжения работы, связанной с воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов; своевременное выявление заболеваний, в том числе социально значимых, начальных форм профессиональных заболеваний; своевременное проведение профилактических и реабилитационных мероприятий, направленных на сохранение здоровья и восстановление трудоспособности работников.

Этих целей можно достичь, если психофизиологические отклонения (противопоказания), выявляемые с помощью психологических, психофизиологических и физиологических методик, рассматривать как результат системных характеристик реакций организма на факторы жизнедеятельности, ведущей из которых является уровень психофизиологической адаптации (ПФА) работника. В работе [2] научно обоснована системная оценка результатов ПФО для выявления нарушений психофизиологической адаптации (ПФА) у работников ГК «Росатом» в ходе проведения предварительных, периодических и предсменных медицинских осмотров с использованием методик, регламентированных Методическими рекомендациями [6]. Однако проведение ПФО занимает в среднем 2 часа и требует накладывания регистрирующих датчиков, поэтому дальнейшее развитие ПФО связано с использованием бесконтактных технологий, позволяющих оперативно выделять лиц с нарушениями ПФА для своевременного применения реабилитационно-оздоровительных мероприятий.

Инновационной методикой для решения этой задачи является технология виброизображения: анализ параметров рефлекторных движений головы и лица человека [4].

Поддержание вертикального равновесия головы человека, осуществляемое вестибулярной системой, может рассматриваться как функция, характеризующая вестибулярный рефлекс, и одновременно как частный случай двигательной активности, характеризующийся микродвижениями головы. Данное явление получило название вестибулярно-эмоциональный рефлекс (ВЭР), так как практически связывает параметры движения головы человека и его психоэмоциональное состояние [4; 14].

Анализ траектории движения головы своей физиологической основой существенно отличается от анализа эмоций человека на основе мимики лица, различные модели которого были предложены Экманом [12] и Фридландом [13]. Мимика лица хорошо отражает яркие и локальные проявления эмоций, однако малоэффективна при проведении автоматизированного анализа эмоций, так как не является постоянным физиологическим процессом, таким как изменение артериального давления (АД), кожно-гальванической реакции (КГР), электрокардиограммы (ЭКГ), электромиограммы (ЭМГ) и других электрофизиологических сигналов. Временные и пространственные параметры микродвижений головы имеют корреляты в любых изменениях эмоций и психофизиологического состояния.

Рассматривая практические области применения технологии виброизображения, следует отметить, что она является одной из самых известных технологий безопасности в мире [3; 5; 15] и используется службами безопасности различных государств для проведения детекции лжи и выявления потенциально опасных и террористически настроенных людей на различных объектах и

мероприятиях. Технология виброизображения защищена 5 патентами РФ, патентами США и Кореи. С помощью систем виброизображения осуществлялся 100% контроль психоэмоционального состояния посетителей Олимпийских игр в Сочи [5]. Проведенные исследования по применению технологии виброизображения для диагностики онкологии простаты [8] позволяют предположить, что данная технология может быть использована для диагностики широкого ряда патологий и заболеваний за счет функциональной связи контролируемой вестибулярной системы с другими физиологическими системами организма человека.

Цель работы – научное обоснование эффективности технологии виброизображения при бесконтактной диагностике психофизиологического состояния в практике медицинских обследований работников предприятий ГК «Росатом».

Материалы и методы

Для оценки эффективности технологии виброизображения при бесконтактной диагностике психофизиологического состояния были проведены ПФО работников предприятия ядерно-оружейного комплекса «Приборостроительный завод» г. Трехгорный. Обследования проводились с использованием АПК (аппаратно-программного комплекса) ПФС-КОНТРОЛЬ, разработанного в ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. Методики обследования включали оценку психического состояния по данным тестов ММИЛ, Кеттелла, Равена, УСК; оценку психофизиологического состояния по данным методик простой и сложной зрительно-моторной реакции (ПЗМР, СЗМР), реакции на движущийся объект (РДО); оценку физиологического состояния по данным методики вариабельности сердечного ритма (ВСР), АД и антропометрическим характеристикам. Указанные методы ПФО регламентированы Методическими рекомендациями «Организация и проведение психофизиологических обследований работников организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты в области использования атомной энергии, при прохождении работниками медицинских осмотров в медицинских организациях ФМБА России» [6]. Обследование одного работника занимало в среднем 2,5 часа. Виброизображение регистрировали с использованием программы ВибраМед [9], обследование одного работника занимало 1 минуту.

Результаты проведенных исследований анализировали с использованием метода иерархической стратификации функциональных состояний [1].

Результаты исследования и их обсуждение

Визуализация виброизображения в программе ВибраМед дана в виде «виброауры» (рис. 1).

Вычисляемые параметры по данным виброизображения включают [9]:

- T1 – параметр Агрессия (Р7); определяется по частотной гистограмме и отражает максимум распределения частоты и

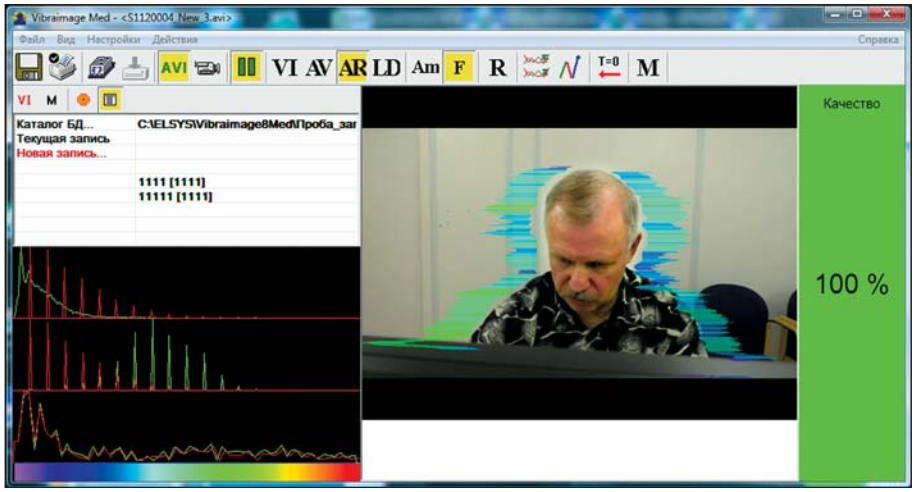


Рис. 1. Визуализация виброизображения в программе ВибраМед

СКО частоты вибраций лица человека; чем выше значение максимума распределения и чем выше значение СКО, тем больше значение параметра T1;

- T2 – параметр Стресс (P6); определяется по степени асимметричности внешнего виброизображения, а значит, асимметричности микродвижений левой и правой частей головы человека; большая разница амплитуды и частоты движений левой и правой частей лица (головы) характеризует повышенный уровень параметра T2;
- T3 – параметр Тревожность (F5X); определяется по отношению высокочастотной части спектра вибраций к общей мощности в спектре частоты микродвижений головы человека; высокое значение плотности высокочастотных вибраций характеризует высокое значение параметра T3;
- T4 – параметр Опасность (P19); определяется как среднее значение суммы первых трех условно негативных эмоций (T1, T2, T3), показывает уровень потенциальной опасности, которую представляет человек для окружающих, и характеризует общий уровень условно негативных эмоций в состоянии человека;
- T5 – параметр Уравновешенность (P16); определяется по частотной гистограмме и характеризует уровень подобия текущей частотной гистограммы нормальному закону распределения; высокий уровень подобия частотной гистограммы нормальному закону характеризуется высоким уровнем уравновешенности, а значительное отклонение от нормального закона распределения характеризуется низким уровнем параметра T5;
- T6 – параметр Харизматичность (Шарм) (P17); определяется симметрией микродвижений головы и лица, максимальная симметрия движений (частота и амплитуда) характеризует высокий уровень харизматичности;
- T7 – параметр Энергичность (P8); определяется по частотной гистограмме и характеризует разность значений максимума плотности частоты вибраций и СКО частоты вибраций лица и головы человека; чем выше значение максимума плотности и ниже СКО или разброс вибраций, тем выше значение энергичности;
- T8 – параметр Саморегуляция (P18); определяется как среднее значение суммы условно положительных эмоций (T5, T6) и характеризует общий уровень условно положительных эмоций у человека на данный момент времени;
- T9 – параметр Торможение (F6); единственный из измеряемых параметров психофизиологического состояния (T1–T10), который имеет реальную физическую размерность (время в секундах) и характеризует минимальное время реакции человека на предъявляемое событие (стимул); значение параметра T1=0,1 (10%) означает, что время реакции человека составляет 0,1 с; большее время реакции соответствует более высокому уровню торможения;
- T10 – параметр Невротизм (F9); характеризует разброс (СКО) измеренных значений уровня торможения за время измерения (по умолчанию 60 с); высокий уровень разброса торможения характеризует нестабильность психофизиологического состояния и соответственно высокий уровень невротизма.

Как следует из названия перечисленных параметров, они в первую очередь связаны с задачей выявления лиц с преступными намерениями. Этим обусловлены такие названия параметров, как «агрессия», «опасность» (для окружающих), поэтому первой задачей, которую было необходимо решить, являлась разработка на основе указанных параметров интегрированных характеристик, соответствующих задаче оценки психофизиологического состояния профессиональных групп.

В таблице 1 приведена факторная структура параметров T1–T10 виброизображения.

Построенные факторы описывают 81% общей дисперсии.

С фактором F1 отрицательно коррелируют параметры Агрессия, Опасность, положительно – параметр Харизматичность и, с меньшими значениями, Энергичность и Саморегуляция.

Таблица 1

Факторная структура параметров виброизображения

Параметры виброизображения	F1	F2	F3	F4
Агрессия	−0,21	−0,05	0,85	−0,35
Стресс	−0,90	−0,10	−0,09	−0,18
Тревожность	0,02	0,84	0,18	0,13
Опасность	−0,52	0,47	0,62	−0,22
Уравновешенность	0,09	0,04	−0,11	0,98
Харизматичность	0,84	−0,07	−0,08	0,16
Энергичность	0,45	−0,17	0,79	0,14
Саморегуляция	0,47	0,00	−0,13	0,85
Торможение	0,07	−0,75	0,24	−0,02
Невротизм	−0,03	−0,72	0,02	0,07

Построенная новая интегрированная характеристика является отражением уровня стрессированности человека. Ее низким значениям соответствует низкий уровень стрессированности и наоборот. При этом чем ниже уровень стрессированности, тем выше параметры Энергичность и Саморегуляция. В связи с описанным параметр Харизматичность характеризует свойство, противоположное стрессу, и усиливается при его отсутствии. Такой характеристикой является уровень внутреннего психофизиологического комфорта.

С фактором F2 положительно коррелирует параметр Тревожность, отрицательно – параметры Торможение и Невротизм.

Высокий уровень разброса торможения характеризует нестабильность психофизиологического состояния и соответственно высокий уровень невротизма, т.е. высокие значения Торможения и Невротизма являются неблагоприятной психофизиологической характеристикой, свидетельствующей о нестабильности актуального психофизиологического состояния. Таким образом, фактор F2 характеризует уровень стабильности психофизиологического состояния.

С фактором F3 положительно коррелируют параметры Агрессия, Опасность и Энергичность. Сочетание данных параметров характеризует уровень активации психофизиологических функций человека. Это характеристика уровня мобилизации психофизиологических функций, психофизиологических затрат организма.

С фактором F4 положительно коррелируют параметры Уравновешенность и Саморегуляция. Данный фактор характеризует самообладание человека, способность регулировать внутреннее состояние в соответствии с изменяющимися условиями жизнедеятельности.

Таким образом, по результатам факторного анализа получены четыре новых показателя оценки актуального психофизиологического состояния по данным виброизображения: уровень стрессированности человека (УР_СТРЕС), уровень стабильности психофизиологического состояния (УР_СТАБ), уровень активации психофизиологических функций (УР_АКТ) и уровень психофизиологического самообладания (УР_САМ).

Для удобства практического использования перечисленные показатели были переведены в Т-балльную шкалу: среднее значение равно 50, среднеквадратичное отклонение – 10 баллам.

Анализ результатов ПФО с использованием АПК ПФС-КОНТРОЛЬ показал, что 18% обследованных имеют сниженный уровень ПФА.

В таблице 2 приведены средние значения достоверно ($p<0,05$) различающихся характеристик психических, психофизиологических и физиологических функций у лиц с нарушениями (код 1) и без нарушений (код 0) психофизиологической адаптации. Оценка достоверности различия проводилась с использованием t-критерия Стьюдента.

Из приведенных данных следует, что лица с признаками нарушения ПФА имеют сниженный уровень интеллекта, склонны к медленному обучению, с трудом усваивают новую информацию, все понимают буквально и конкретно. Они мягкие, романтичные, с многообразием оттенков эмоций, развитым воображением и образностью в восприятии мира. Переживание внутреннего беспокойства, озабоченности, взбудораженности окрашивают отрицательно. Поведение может быть нестабильным и плохо ориентированным. Имеют повышенное фрустрационное напряжение, сниженный уровень реализованной лабильности. Снижен уровень субъективного контроля, особенно в производственных отношениях, что отражается в перекладывании своих неудач на руководство, товарищей по работе. Имеют сниженный уровень опера-

Таблица 2

Средние значения достоверно (p<0,05) различающихся характеристик психических, психофизиологических и физиологических функций у лиц с нарушениями (код 1) и без нарушений (код 0) психофизиологической адаптации

Показатели	Код подгруппы		Величина t-критерия Стьюдента, t-value	Уровень доверительной вероятности, p
	0	1		
Достоверные показатели теста ММИЛ				
М7, баллы	48,6	54,8	−2,058	0,043336
Достоверные показатели теста Кеттелла				
KTL_B, стены	7,4	5,5	3,104	0,003
KTL_C, стены	7,5	5,8	2,520	0,0143
KTL_N, стены	6,8	5,8	1,701	0,05338
KTL_Q3, стены	8,3	7,1	2,147	0,03533
KTL_F3, стены	6,2	4,9	2,268	0,0263
Q4/F3, усл. ед.	0,8	1,5	−2,677	0,0093
F1-F3, стены	−3,0	−0,4	−2,156	0,0343
Достоверные показатели теста Равена				
Число правильно выполненных заданий	41,5	35,7	2,121	0,0373
% правильно выполненных заданий	70,4	60,3	2,154	0,0343
% правильно B	82,5	72,9	1,832	0,0513
% правильно C	64,3	52,8	2,110	0,0383
% правильно D	73,6	56,3	2,935	0,00453
Достоверные показатели теста УСК				
Ид, стены	6,8	5,3	2,129	0,0363
Достоверные показатели методики СЗМР				
Преждевременные реакции, %	0,0	0,2	−2,303	0,0243
Достоверные показатели методики РДО				
Попадания, %	68,8	57,3	2,18147	0,0323
Недолеты, %	23,2	31,6	−1,74632	0,0853
СКО Точность, усл. ед.	3,2	3,9	−2,09397	0,0393
Достоверные показатели физиологического состояния				
Диастолическое АД, мм рт. ст.	84,3	91,8	−2,13325	0,0363
Индекс функциональных изменений ИФИ, усл. ед.	2,9	3,2	−1,93119	0,0543
Уровень физического состояния УФС, усл. ед.	0,5	0,4	2,02909	0,0463
Амплитуда моды, %	54,2	63,7	−2,07368	0,0413
СКО, мс	32,1	22,6	1,98423	0,0513
Суммарная мощность спектра, TP	1101,7	468,5	2,01909	0,0463
Индекс напряжения ИН регуляторных систем, усл. ед.	331,1	547,3	−2,48688	0,0153

торской работоспособности. Функциональное состояние ЦНС характеризуется преобладанием тормозных процессов.

Функционирование системы кровообращения характеризуется неудовлетворительной адаптацией. Вегетативный гомеостаз характеризуется преобладанием симпатических реакций вегетативной нервной системы, что отражает высокий уровень напряжения регуляторных механизмов целостного организма. Физическая работоспособность вследствие этого снижена.

Использование дискриминантного анализа [10] показало высокую точность идентификации лиц с нарушениями ПФА по интегрированным параметрам виброизображения. Средний процент правильной классификации равен 98,8%. Точность распознавания лиц без признаков нарушения ПФА составила 100%, лиц с признаками нарушения – 91,2%.

Оценка информативности показателей виброизображения, проведенная с использованием лямбда-критерия Уилкса, показала, что на первом месте по информативности стоит показатель УР_САМ (ЛЯМБДА=0,82, p=0,000000), на втором – УР_СТРЕС (ЛЯМБДА=0,54, p=0,000000), на третьем – УР_СТАБ (ЛЯМБДА=0,38,

p=0,035). Показатель УР_АКТ достоверно в сравниваемых группах не изменяется (ЛЯМБДА=0,35, p=0,52).

Полученные результаты позволяют утверждать, что показатели виброизображения отражают системную реакцию человека на внешние и внутренние стимулы и факторы, проявляющуюся на психическом, психофизиологическом и физиологическом уровнях, поэтому методику оценки виброизображения можно использовать в качестве метода экспресс-оценки наличия у работника нарушений ПФА. Время тестирования при этом занимает всего 1 минуту.

В соответствии с методом иерархической стратификации функциональных состояний в качестве формализованного критерия оценки может быть использована каноническая дискриминантная функция. С геометрических позиций это многомерная плоскость, оптимальным образом разделяющая лиц с отсутствием и наличием признаков нарушения психофизиологической адаптации по интегрированным показателям виброизображения. Ее можно условно назвать «риск-индексом» (R-инд), формула вычисления которого имеет следующий вид:

R_инд = 0.8608×УР_СТРЕС + 0,333×УР_СТАБ + 0,104×УР_АКТ+1,129×УР_САМ, усл. ед.

Стандартизованные коэффициенты в приведенной формуле формализованно определялись с использованием канонического дискриминантного анализа [10].

Для практического проведения оценки разработана вероятностная номограмма (рис. 2), позволяющая по значению R-инд вычислить вероятность нарушения ПФА у конкретного работника.

По оси ординат отложены значения риск-индекса, по оси абсцисс – вероятность идентификации психофизиологических нарушений. Правило принятия решения заключается в следующем. Вычисленное для конкретного работника значение риск-индекса наносится на ось абсцисс. Из полученной точки восстанавливается перпендикуляр до пересечения с кривой принятия решения. Точка пересечения проецируется на ось ординат, по которой оценивается вероятность наличия риска нарушений ПФА.

Например, при R_инд=1,5 усл. ед. вероятность наличия нарушений ПФА составляет 0,95 (95%).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что технология виброизображения может успешно использоваться на предварительных и периодических медицинских осмотрах работников атомной отрасли, имея несомненные преимущества – оперативность и бесконтактность – перед существующими методами оценки психофизиологического состояния.

Положительные результаты использования технологии виброизображения на указанных этапах позволили разработать систему предсменного бесконтактного психофизиологического контроля VibroStaff (http://

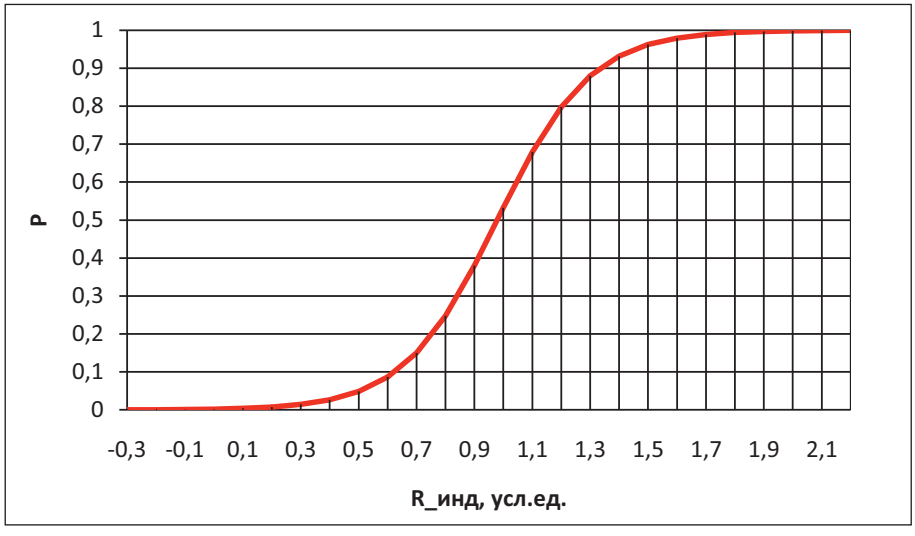


Рис. 2. Номограмма оценки вероятности наличия нарушений психофизиологической адаптации по интегрированным показателя виброизображения

www.psymaker.com). Решение о допуске к работе проводится по следующим показателям виброизображения: текущий уровень стрессированности работника, уровень стабильности психофизиологического состояния на момент обследования, уровень активации психофизиологических функций и уровень самообладания (рис. 3).

Критерии допуска строятся с использованием самоадаптивного алгоритма вычисления 80% и 95% доверительных границ индивидуальной нормы (рис. 4).

Решение о не допуске к работе принимается в случае выхода показателей виброизображения за 95% границу индивидуальной нормы. Время проведения предсменного контроля одного работника – 1 минута. В случае необходимости обеспечения большей пропускной способности системы число видеокамер может быть увеличено.

В программе предусмотрена возможность использования биологической обратной связи (БОС) для оптимизации психофизиологического состояния. В качестве параметров управления выступают форма и цветовая гамма виброауры. БОС-режим рекомендуется для лиц, не рекомендованных к допуску к работе по данным предсменного контроля.

Заключение

Технология виброизображения является перспективным инновационным методом бесконтактной диагностики психофизиологического состояния на этапах предварительных, периодических и предсменных медицинских обследований работников предприятий ГК «Росатом». Она не только расширяет существующий инструментарий ПФО, но и может применяться самостоятельно в качестве методики экспресс-выделения лиц с признаками нарушения психофизиологической адаптации.

В качестве перспективных направлений практического применения указанной технологии в атомной отрасли можно выделить следующие:

1) дистанционная и бесконтактная оценка психофизиологического состояния тестируемых в режиме реального времени с передачей видеоинформации экспертам с помощью интернета с последующей ее обработкой и выдачей заключений;
2) психофизиологическое сопровождение тренажерной подготовки с использованием данных виброизображения лиц, тренируемых/тестируемых с оценкой психофизиологической «цены» деятельности как основного критерия степени освоения профессиональных навыков в целях оптимизации режимов тренировки (выявление наиболее сложных элементов деятельности, индивидуальная оценка достаточности/недостаточности длительности программы подготовки для достижения требуемых навыков и др.);
3) психофизиологическое сопровождение тренажерной подготовки с использованием данных виброизображения контуров тела с оценкой проявления психофизиологических состояний в поведенческих реакциях тренируемых/тестируемых;
4) текущий контроль психофизиологического состояния персонала в условиях производства с оценкой особенностей по данным виброизображения лица работника и поведенческих реакций по данным виброизображения контуров тела.

По данным предсменного контроля психофизиологическое состояние соответствует индивидуальной норме. К работе ДОПУСКАЕТСЯ

Обозначение показателя	Наименование показателя	Нижняя граница индивидуальной нормы	Значение показателя	Верхняя граница индивидуальной нормы	Выход за границу нормы
N1	Риск индекс	5,43	9.510	11,23	Нет
N2	Уровень стрессированности	69,32	73.755	77,1	Нет
N3	Уровень стабильности	28,11	35.714	39,89	Нет
N4	Уровень активации ПФ	37,3	49.313	57,4	Нет
N5	Уровень самообладания	67,2	73.755	79,3	Нет

Рис. 3. Выходные результаты по предсменному психофизиологическому контролю

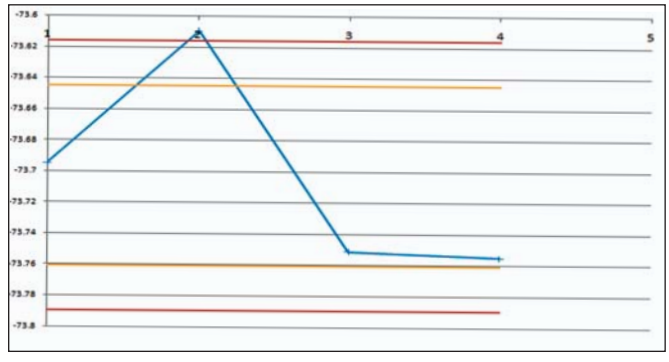


Рис. 4. Пример отображения текущего психофизиологического состояния и границы индивидуальной нормы

Литература

1. Бобров А.Ф. Информационные технологии в медицине труда // Медицина труда и промышленная экология. 2013. № 9. С. 44–48.
2. Бобров А.Ф., Бушманов А.Ю., Седин В.И., Щебланов В.Ю. Системная оценка результатов психофизиологических обследований // Медицина экстремальных ситуаций. 2015. № 3. С. 13–19.
3. Инновационные технологии в сфере транспортной безопасности. Всероссийский институт повышения квалификации сотрудников МВД России. Эпресс-информация. Вып. 2. М., 2007.
4. Минкин В.А. Виброизображение. СПб.: Реноме, 2007.
5. Минкин В.А., Целуйко А.В. Практические результаты применения систем технического профайлинга для обеспечения безопасности на транспорте. // Транспортное право. 2014. № 3. С. 27–32.
6. Организация и проведение психофизиологических обследований работников организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты в области использования атомной энергии, при прохождении работниками медицинских осмотров в медицинских организациях ФМБА России. Методические рекомендации. Р ФМБА России 2.2.8.84-2015. Утверждены 29.12.2015 заместителем руководителя ФМБА Е.Ю. Хавкиной. М., 2015.
7. Патент RU 2187904. Способ преобразования изображения. В.А. Минкин, А.И. Штам.
8. Патент RU 2515149. Способ скрининг-диагностики рака простаты, приоритет от 06.02.2012. В.А. Минкин, М.А. Бланк, О.А. Бланк.
9. Система контроля психоэмоционального состояния человека. Версия 8.1. Многопрофильное предприятие «ЭЛСИС», май 2016 г. http://www.psymaker.com/downloads/VI8_1ManualRus.pdf.
10. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Пер. с англ.; Дж.-О. Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка и др.; под ред. И.С. Енюкова. М.: Финансы и статистика, 1989.
11. Федеральный закон от 8 марта 2011 г. № 35-ФЗ «Устав о дисциплине работников организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты в области использования атомной энергии».
12. Экман П. Психология лжи. СПб.: Питер, 2003.
13. Fridlund A.J. Human facial expression. An evolutionary view. San Diego, CA, Academic Press, 1994.
14. Minkin V.A., Nikolaenko N.N. Application of vibraimage technology and system for analysis of motor activity and study of functional state of the human body // Biomedical Engineering. 2008. Vol. 42. No. 4. P. 196–200.
15. Herszenhorn D.M. Heightened security, visible, and invisible, blankets the Olympics // The New York Times. Feb. 13, 2014.

Контакты:
Бобров Александр Федорович,
главный научный сотрудник ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России,
доктор биологических наук, профессор.
Тел. раб.: (499) 190 94 36.
E-mail: baf-vcmk@mail.ru

Актуальные вопросы функциональной и ультразвуковой диагностики. Вопросы повышения эффективности лечения социально значимых заболеваний

По итогам конференции 29–30 сентября 2016 г. на базе Сибирского федерального научно-клинического центра ФМБА России в г. Томске

29–30 сентября Сибирский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства (СибФНКЦ ФМБА России) провел Всероссийскую научно-практическую конференцию «Актуальные вопросы функциональной и ультразвуковой диагностики. Вопросы повышения эффективности лечения социально значимых заболеваний».

Организаторами конференции выступили: Федеральное медико-биологическое агентство, ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации» ФМБА России, ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России, Российская ассоциация специалистов функциональной диагностики (РАСФД), Российское общество холтеровскогомониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМИНЭ).

Впервые по данной тематике конференция была аккредитована Координационным советом по развитию непрерывного медицинского и фармацевтического образования Минздрава России. Это позволило наиболее активным участникам конференции получить по 12 зачетных единиц, которые учитываются в процессе непрерывного медицинского образования.

В конференции приняли участие 312 медицинских работников, в том числе около 40 специалистов приехали из разных городов России и Беларуси. Доклады о различных аспектах функциональной и ультразвуковой диагностики, лечения и профилактики социально значимых заболеваний, о методах оценки состояния здоровья людей при повышенных физических и психоэмоциональных нагрузках представили специалисты из Москвы, Минска, Санкт-Петербурга, Казани, Красноярска, Новосибирска, Железногорска, Томска и Северска. На конференции была организована выставка диагностического оборудования многих отечественных и зарубежных фирм, а также продукция фармакологических фирм.

Анонсирован новый журнал по функциональной диагностике: «Медицинский алфавит. Современная функциональная диагностика». Журнал планируется к выпуску с 2017 г. С самого начала он будет входить в Перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК РФ, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

При открытии конференции с приветствием выступил заместитель генерального директора СибФНКЦ к.м.н. А.А. Михайлова. Главный внештатный специалист ФМБА России по функциональной диагностике, заведующий кафедрой клинической физиологии и функциональной диагностики Института повышения квалификации ФМБА России, д.м.н., профессор П.В. Стручков зачитал приветствия ректора Института повышения квалификации профессора В.Д. Ревы, президента РАСФД профессора Н.Ф. Берестень.

В докладе П.В. Стручков обрисовал состояние службы функциональной диагностики в ФМБА России, обратил внимание на вопросы аттестации кадров, подробно представил работу кафедры клинической физиологии и функциональной диагностики по подготовке специалистов, оста-

новился на новых направлениях педагогического процесса на кафедре: симуляционном обучении, программах дистанционного обучения, работе на портале дистанционного обучения, вхождении в программу непрерывного медицинского образования.

В докладе заместителя генерального директора СибФНКЦ ФМБА России по научно-клинической работе, д.м.н., профессора А.Б. Тривоженко были представлены основные достижения Центра и Северской клинической больницы, обслуживающей население самого крупного закрытого административно-территориального образования РФ – ЗАТО Северск Томской области. Было продемонстрировано оснащение самой современной диагностической аппаратурой экспертного класса. Только в Северске ежегодно проводится более 110 тысяч диагностических исследований. 2016 год – год 65-летия северского здравоохранения, поэтому ежегодную конференцию ФМБА России по столь актуальной проблематике, как функциональная и ультразвуковая диагностика, было решено провести на томской земле. Докладчик остановился на перспективах развития педагогического процесса в Центре(ранее КБ № 81 ФМБА России), который с 2008 г. является клинической базой кафедры клинической физиологии и функциональной диагностики.

Доклад декана ФПК и ППС Сибирского государственного медицинского университета (г. Томск) Н.Г. Бразовской был посвящен вопросам медицинского образования в России, была подробно представлена схема участия врачей в этом процессе.

Далее в пленарном заседании выступили: к.м.н. Д.В. Дроздов (г. Москва), остановившийся на вопросах фильтрации ЭКГ-сигнала как возможном источнике диагностических ошибок; профессор Н.А. Шнайдер (г. Красноярск), которая рассмотрела проблемы электроэнцефалографической диагностики при аутоиммунной эпилепсии; к.м.н. В.Б. Войтенков (г. Санкт Петербург), доложивший о нейрофизиологических методиках в диагностике и прогнозировании нейроинфекций; к.м.н. А.В. Садыкова (г. Железногорск Красноярского края), остановившаяся на клинико-электроэнцефалографических особенностях синдрома Драве; профессор И.А. Грибачева (г. Новосибирск), которая осветила междисциплинарный подход к диагностике и лечению хронической ишемии мозга; профессор Н.Ф. Федорова (г. Томск), представившая наблюдения по лазеротерапии в неврологической практике.

Второе заседание было посвящено вопросам исследования внешнего дыхания и ультразвуковой диагностики. Проф. П.В. Стручков доложил о международных и национальных стандартах спирометрии, ошибках при ее проведении. Проф. Я.В. Поровский (г. Томск) рассмотрел вопросы особенностей формирования недостаточности внешнего дыхания у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Д.м.н. Э.Г. Акрамова (г. Казань) остановилась на проблемах ультразвуковой диагностики патологии правого желудочка, представив последние международные рекомендации и собственный опыт. К.м.н. Е.И. Давыдовская (г. Минск) доложила о возможностях спирометрии в диагностике ранних обструктивных нарушений. Проф. Т.Н. Зарипова (г. Томск) рассмотрела клинико-функциональные особенности бронхиальной астмы, сочетающейся с гипертонической болезнью. К.м.н. Н.А. Постнова (г. Москва) представила опыт использования ультразвуковой эластометрии в диагностике заболеваний печени. В докладе А.С. Медведевой был представлен опыт соноэластографии в онкологии. К.б.н. Е.А. Чиков (г. Санкт Петербург) доложил о результатах изучения биомеханоэнергетических характеристик соревновательной деятельности спортсменов. В докладе Т.В. Солодовой (г. Железногорск Красноярского края) были представлены клиническое наблюдение и данные эхокардиографии случая отрыва створок трикуспидального клапана в результате автодорожной травмы.

Третье заседание было посвящено вопросам повышения эффективности лечения социально значимых заболеваний.

Большинство научных и учебно-методических докладов было посвящено новым направлениям лечения и профилактики тромбозов, а также тромбоэмболиче-

ских осложнений тех или иных сердечно-сосудистых заболеваний. В своем сообщении главный кардиолог СибФНКЦ, д.м.н. Ю.В Семенова проинформировала аудиторию о новых международных рекомендациях по профилактике кардиоэмболических инсультов у пациентов с постоянной формой фибрилляции предсердий. Руководитель отдела амбулаторной кардиологии с диспансером Томского НИИ кардиологии, д.м.н., профессор А.А. Гарганеева, основываясь на клинических примерах, продемонстрировала оптимальную тактику лечения тромбоза предсердных образований у больных персистирующей или хронической мерцательной аритмией. Лекция заведующего кафедрой хирургии Сибирского государственного медицинского университета, д.м.н., профессора А.О. Ивченко была посвящена лечению и профилактике тромбозов вен нижних конечностей у пациентов с факторами риска, обусловленными венозной недостаточностью, варикозной болезнью или вынужденными положениями, связанными с послеоперационной или посттравматической иммобилизацией.

В ряде выступлений поднималась актуальная для осенне-зимнего периода тематика лечения инфекционных заболеваний дыхательного тракта и ОРВИ. Новые терапевтические подходы были озвучены профессорами СибГМУ, д.м.н. Т.С. Агеевой, д.м.н., проф. А.А. Денисовым и к.м.н., доцентом В.Л. Якимовым. Подчеркивая актуальность рациональной антимикробной и антивирусной терапии, выступавшие указали оптимальные, относительно недорогие и наиболее действенные схемы лечения органов внешнего дыхания при сезонных обострениях хронических заболеваний или развитии острых инфекционных процессов.

В рамках конференции были проведены практические семинары и мастер-классы для медсестер, на которых была показана методика правильного проведения спирометрического исследования и рассмотрены ошибки его проведения. Проф. П.В. Стручков прочитал лекции для среднего медицинского персонала на темы: «Ошибки медицинской сестры при регистрации ЭКГ», «Ошибки проведения спирометрии». К.м.н. Д.В. Дроздов прочитал лекцию о влиянии электродов на качество регистрации биосигналов и дефектах регистрации ЭКГ. Мастер-класс фирмы «Нейрософт» (г. Иваново), который провел к.м.н. Ф.Ю. Фомин, был посвящен оценке функционального состояния вегетативной регуляции в разных возрастных группах – от юных спортсменов до лиц пожилого возраста. Был подробно разобран метод оценки вариабельности сердечного ритма.

Все участники отметили высокий уровень организации мероприятия СибФНКЦ ФМБА России. По окончании конференции наиболее активные слушатели получили Сертификаты по программе непрерывного медицинского образования и получили по 12 зачетных единиц (кредитов), обеспеченных Российской ассоциацией специалистов функциональной диагностики (РАСФД).

В.А. Воробьев,
ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России

О.С. Цека,
ФГБУЗ КБ № 85 ФМБА России

А.Б. Тривоженко,
ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России

П.В. Стручков,
ФГБУЗ КБ № 85 ФМБА России

Космическая медицина и биология: сегодня и завтра

Отмечая в этом году 55-летний юбилей первого полета человека в космос, совершенного нашим соотечественником Юрием Алексеевичем Гагариным, следует напомнить, что полет стал возможным благодаря не только созданию передовой в то время ракетно-космической техники, но и достижениям космической медицины и биологии. Эта область знаний развивалась параллельно с созданием и постоянным совершенствованием космических летательных аппаратов.

В настоящее время космическая медицина и биология – это передовой край науки, где теснейшим образом переплетены фундаментальные и прикладные исследования, направленные на получение новых знаний о влиянии факторов космического полета (КП) и космического пространства на живые системы и на решение проблем медицинской безопасности пилотируемых КП, будь то орбитальные полеты или полеты в дальний космос.

Космическая медицина, как и медицина в целом, –это система научных знаний и практической деятельности, цельюкоторых являются укрепление и сохранение здоровья, продление жизни людей, предупреждение и лечение болезней человека в необычных экстремальных условиях КП. Все области знаний, используемые в земной медицине, находят отражение и в космической медицине. Это в первую очередь физиология, гигиена и санитария, радиобиология и др. Космическая медицина является важным элементом практики пилотируемой космонавтики, во многом определяющим состояние и перспективы освоения человеком космического пространства.

Прогресс в области космонавтики стимулировал развитие многих наук, в том числе космической медицины. Без создания надежной системы сохранения здоровья и работоспособности человека в КП невозможно себе представить развитие пилотируемой космонавтики. Безопасность, обеспечение здоровья и способности к профессиональной деятельности космонавтов при выполнении космических миссий всегда были важнейшими принципами отечественной пилотируемой космонавтики.

Основной задачей исследований в области космической медицины являетсясовершенствование систем медицинского обеспечения пилотируемых полетов. В настоящее время под медицинским обеспечением КП понимается сложившаяся система организационных, медицинских, санитарно-гигиенических и медико-технических мероприятий, направленных на сохранение и поддержание здоровья и работоспособности космонавтов на всех этапах их профессиональной деятельности. Эта система включает, в частности:

- медицинский отбор и медико-биологическую подготовку космонавтов и их периодическое медицинское освидетельствование (медицинскую сертификацию здоровья космонавтов);
- оперативное медицинское обеспечение здоровья и работоспособности космонавтов в КП (медицинский, санитарно-гигиенический и радиационный контроль, диагностику и медицинскую помощь, профилактику неблагоприятного влияния факторов КП на организм, режим труда и отдыха).

В этой системе каждый элемент является чрезвычайно важным для обеспечения безопасности пилотируемого полета, сохранения здоровья и работоспособности членов экипажей космических миссий и поддержания их профессионального долголетия. Эффективность этой системы была успешно продемонстрирована в кратковременных и длительных космических полетах экипажей на космических кораблях«Союз», орбитальных станциях «Салют» и «Мир». В настоящее время она получает дальнейшееразвитие в рамках работы интернациональных экипажей на борту Международной космической станции (МКС).

Во время полетов космонавтов осуществляются:

- мониторинг среды обитания;
- контроль здоровья и работоспособности членов экипажа;

- прогноз возможных нарушений в состоянии здоровья космонавтов, оказание при необходимости медицинской помощи;
- профилактика неблагоприятного влияния на организм факторов полета;
- регламентация труда и отдыха, психологическая поддержка;
- медицинское обеспечение внекорабельной деятельности;
- обеспечение средствами личной гигиены;
- водообеспечение, контроль питания;
- обеспечение радиационной безопасности.

Накопленный к настоящему времени опыт вобласти космической медицины в части сохранения здоровья и профессионального долголетия космонавтов свидетельствует об успешном преодолении ранее существовавших медицинских ограничений на возможность осуществления длительных (12–14 месяцев) КП. Это в значительной мере определило поступательное развитие пилотируемой космонавтики и освоение космического пространства человеком, создало реальные предпосылки к реализации планов дальнейшего освоения космоса, в том числе осуществлению межпланетных полетов.

В связи с переходом Российской Федерации на инновационный путь экономического развития проблема повышения эффективности и рентабельности наукоемкого сектора приобрела особую актуальность. Это отразилось на целях и задачах, которые в настоящее время поставлены перед пилотируемой космонавтикой. Наряду с тем, что космическая деятельность является мощным средством развития фундаментальных исследований в различных областях науки и техники, она создает колоссальный задел знаний и для решения прикладных задач. Медицинская аппаратура, методы диагностики и средства профилактики неблагоприятного воздействия невесомости на организм человека, разрабатываемые для КП, обладают ценны ми свойствами для их использования в клинической практике, спортивной медицине, экстремальных ситуациях, т.е. заключают в себе значительный инновационный потенциал.

Одним из важнейших вопросов социально-экономического развития общества является сохранение здоровья населения. Использование результатов космической деятельности в приоритетных национальных проектах, в частности внедрение космических медицинских технологий, созданных на базе современных достижений науки и техники, в практику здравоохранения (национальный проект«Здоровье»), позволит обеспечить их еще более эффективную реализацию.

Специалистами в области космической медицины и биологии накоплен уникальный опыт изучения воздействия факторов КП на организм человека, выявлены основные физиологические эффекты воздействия невесомости и наиболее страдающие при этом системы организма, определеныстадии его адаптации к невесомости, созданы методы медицинского контроля и управления физическим и психологическим состоянием космонавтов, аппаратура контроля параметров среды обитания, средства и методы профилактики неблагоприятного действия невесомости на организм человека, определены медико-психологические требования к отбору и подготовке космонавтов, режиму их труда и отдыха.

В течение первых двух десятилетий с момента начала полетов человека в космос космическая медицина была для научной общественности экзотической областью научных знаний, «вещью в себеи для себя». Однако по мере накопления знаний приходило понимание, что микрогравитацию можно использовать как специфический, уникальный фактор, своего рода «инструмент», которого мы лишены на Земле, для изучения фундаментальных биологических процессов и модификации биологических систем.

В космической медицине впервые реализованы теоретические положения об управлении здоровьем, о здоровом образе жизни и резервах адаптации. Все эти положения при реализации в практике здравоохранения, в первую очередь в области профилактической медицины, могли бы оказаться существенными для сохранения и улучшения здоровья населения и снижения заболеваемости. Прежде всего, это касается проблем диспансерного обследования населения.

Ближайшее будущее космической медицины связано с использованием МКС в качестве научной лаборатории для решения ак-

туальных проблем минимизации медицинских рисков для человека и создания задела для пилотируемых полетов в дальний космос. Важным событием станет введение в эксплуатацию космодрома «Восточный», в том числе для запуска пилотируемых космических аппаратов с непременным решением медико-биологическихаспектов безопасности экипажей при стартеи приземлении.

Осуществление в будущем межпланетных полетов, создание на Луне и планетах Солнечной системы обитаемых комплексов (баз) и проведение различных работ на их поверхности невозможно без решения вопросов медицинского обеспечения, направленных на сохранение здоровья и работоспособности человека в экстремальных условиях, получения большого объема научного материала для решения фундаментальных проблем наук о жизни.

Российский сегмент МКС полностью обеспечивает условия эффективной и безопасной деятельности экипажей и выполнения текущей и перспективной программ прикладных и фундаментальных биомедицинских исследований.

Строительство российского сегмента МКС еще не завершено; введение в его состав новых модулей создаст дополнительные возможности для совершенствования бортовых средств медицинского обеспечения экипажей и размещения аппаратуры для перспективных медико-биологических исследований.

Одними из условий успешного развития космической медицины являются международное сотрудничество и интеграция научных медико-биологических исследований на основе использования научного потенциала партнеров по МКС для решения и развития перспективных проектов пилотируемой космонавтики.

Открываются новые перспективы комплексных полетных и наземных модельных медико-биологических исследований для решения актуальных проблем космической медицины и пилотируемой космонавтики, в том числе с повторными (интервалом 1–2 месяца) длительными 6–9-месячными КП.

Актуальными проблемами космической медицины, требующими своего решения, являются:

- разработка новых и совершенствование существующих методов и средств медицинского отбора и подготовки членов экипажей с учетом возможного увеличения продолжительности КП и подготовки врачей-космонавтов и их участия в полетах;
- изучение феноменологии и механизмов изменений основных физиологических функций в КП;
- изучение генетических характеристик человека как для оценки и прогноза здоровья, так и для прогностической оценки переносимости факторов КП;
- изучение техсистем организма или его «слабых мест», которые могут лимитировать длительность пребывания человека в КП и при миссиях на другие планеты;
- систематическое изучение на различных этапах длительных КП нейрогуморальных механизмов регуляции функций организма;
- модернизация методов и средств, направленных на профилактику нарушений, развивающихся под влиянием факторов КП;
- совершенствование методов диагностики предболезни и заболевания в КП;
- изучение общебиологических проблем влияния невесомости и измененной гравитации на живые системы и попытка дифференцирования гравитационно зависимых и независимых физиологических процессов;
- обоснование оптимальных подходов к обеспечению декомпрессионной безопасности при внекорабельной деятельности в будущих КП и разработка медико-технологических требований к планетарному скафандру;
- дальнейшее совершенствование и развитие эффективных профилактических комплексов, включая создание принципиально новых средств профилактики (в частности, искусственной силы тяжести), которые могли бы надежно обеспечить сопровождение лунных и марсианских миссий;
- разработка дизайна системы профилактики гипогравитационных нарушений в межпланетных миссиях на основе индивидуального подхода при создании авто-

матизированной системы поддержки принятия решения для управления тренировочным процессом космонавта;

- создание в составе будущей орбитальной станции нового поколения специализированного медицинского модуля для решения медико-биологических проблем как для пилотируемых полетов на околоземной орбите, так и для межпланетных полетов (желательно, чтобы на этом модуле была центрифуга короткого радиуса, которая при своем вращении будет создавать перегрузки и обеспечивать человеку утраченную в невесомости «весомость»);
- преемственность результатов исследований в проектно-конструкторских разработках для создания аппаратуры, а также средств и методов исследований на основе высоких технологий (это в свою очередь позволит проводить широкий круг исследований для решения проблем освоения околоземного и межпланетного пространства);
- разработка и создание для будущих орбитальных и межпланетных полетов надежных автономных регенеративных систем жизнеобеспечения, экспресс-мониторинга компонентов среды обитания и методов эффективной очистки среды обитания от вредных газообразных микропримесей, бортовых экспресс-методов диагностики микроорганизмов, системы хранения, обеззараживания и трансформации биологических и бытовых отходов.

В настоящее время применение изделий робототехники рассматривается как значимый ресурс обеспечения жизнедеятельности человека-оператора в экстремальных условиях среды обитания. В большей степени это положение относится к роботам-помощникам и сервисным роботам, возможности применения которых для поддержки деятельности экипажа пилотируемого космического комплекса постоянно расширяются.

Сегодня выявляются новые направления применения медицинских роботов для оказания человеку опасной профессии всесторонней поддержки в нештатных ситуациях, защиты и спасения при чрезвычайных происшествиях, особенно в случаях частичной или полной потери работоспособности, а также для решения вопросов профилактики и коррекции состояния здоровья в свете существующих и прогнозируемых рисков и опасностей.

Представляется, что сегодня в области построения и совершенствования роботизированных биотехнических систем следует ожидать получения значимых результатов при решении практических задач поддержки жизнедеятельности и снижения рисков здоровью космонавтов на борту пилотируемого комплекса.

Медицинские роботы в области космической медицины органично «произрастают» из уникальных достижений космических медицинских технологий и в каком-то смысле являются естественным результатом интенсивно ведущихся в настоящее время исследований и на Земле, и в пилотируемых КП. Уникальные достижения отечественной космической медицины в области создания защитного снаряжения космонавта, а также построения искусственной среды обитания на борту пилотируемых космических кораблей, индивидуальных средств жизнеобеспечения космонавта и бортовых средств профилактики создают надежную технологическую основу для построения роботизированных биотехнических комплексов управления состоянием организма на принципах биологической обратной связи. Учитывая такую перспективу, необходима интенсификация дальнейших исследований в данной междисциплинарной области знаний, предполагающая внедрение в космическую медицину передовых информационных технологий: информатики, автоматизации, имитационного моделирования,тренажеростроения, робототехники и мехатроники.

Проходивший в июле 2015 г. в Праге очередной конгресс «Человек в космосе» показал беспрецедентный рост интереса мирового научного сообщества к наземному моделированию элементов и факторов КП. Этой тематике были посвящены более 60% докладов представителей NASA, ESA, JAXA, Китайского космического агентства. Из докладов делегатов было очевидно, что международные агентства стремятся быстро преодолеть отставание от России в области на-

земной отработки длительных КП, включая межпланетные. Для этого в последние годы в указанных странах были созданы крупные комплексы гермокамер с автономными системами жизнеобеспечения (HERA в США, Envihabв Германии, MoonPalace в Китае), позволяющие имитировать модули как космической станции, так инопланетных поселений. Появился даже популярный термин – «аналоговые исследования».

При разработке планов создания базы на Луне, окололунных станций и осуществления планетных экспедиций необходимо учитывать, что во многом подходы к организации жизни и деятельности их экипажей будут иными, отличными от орбитальных полетов. В этой связи решение проблемы медико-биологического обеспечения таких экспедиций является новой приоритетной задачей.

Наземное (аналоговое) моделирование ряда ключевых факторов, действующих в КП, и изучение состояния здоровья и работоспособности человека в этих условиях позволяют весьма эффективно исследовать и решать многие проблемы будущих пилотируемых КП.

В этой связи нельзя не упомянуть проведение в наземном экспериментальном комплексе ГНЦ РФ – ИМБП РАН уникального международного эксперимента по проекту «Марс-500». Целью проводившегося в 2010–2011 гг. эксперимента было изучение многофакторного взаимодействия «человек – окружающая среда», исследование здоровья и работоспособности членов экипажа, изолированного в течение 520 суток в герметично замкнутом пространстве малого объема при моделировании основных факторов и ограничений, присущих будущему полету на Марс. Экипаж состоял из 6 человек в возрасте 25–40 лет: 3 россиян, 2 участников от ЕКА (Франция, Италия) и 1 представителя Китая.

Впервые воссоздавалась нарастающая задержка связи между ЦУП и экипажем, которая к 350-м суткам эксперимента достигла 12 минут. Кроме того, на 320–327-е сутки моделирования связь была полностью прекращена. В период задержки связи для общения с ЦУП экипаж использовал электронные письма и видеосообщения.

Также впервые воспроизводился этап высадки на поверхность Марса (244–272-е сутки эксперимента) с выполнением ключевых исследовательских операций по сценарию, разработанному Роскосмосом и РАН. Во время «высадки» экипаж разделили на две равные части: орбитальная группа находилась в макете марсианского корабля, а десантная часть экипажа – в имитаторе спускаемого модуля.

Длительная автономность «межпланетной экспедиции» приводила к эффекту «отрыва», т.е. нарастающего по мере удаления от Земли снижения потребности экипажа в помощи и руководстве со стороны ЦУП – на фоне роста необходимости психологической поддержки со стороны близких.

Установлено существенное влияние на поведение, самочувствие и деятельность экипажа таких значимых событий, как высадка на незнакомую планету и прекращение связи. Нештатное нарушение связи с экипажем усугубляло эффект «отрыва» и снижало объем коммуникации экипажа с ЦУП. Значимые события приводили к дополнительному напряжению адаптационных систем организма и росту психофизиологической напряженности: изменялись психофизиологическое состояние, фазовая структура сна, коммуникационное поведение, показатели психической работоспособности и биохимические характеристики крови. Своевременная компенсация фрустрированных потребностей членов экипажа предотвращала развитие депрессивных расстройств.

Преодоление комплекса сложных стрессовых ситуаций приводило к очевидному личностному развитию большинства членов экипажа, выходу на новый уровень функционирования индивидуального генетически заложенного потенциала человека.

По итогам эксперимента разработаны новые критерии психофизиологического отбора в автономный межпланетный полет. Приоритет должны получать кандидаты, склонные к самоорганизации с преобладанием мотивации достижения успеха, а не мотивации избегания неудач.

В целях восполнения пробелов в наших знаниях, а также в рамках передачи опыта ведущих специалистов Института

медико-биологических проблем молодому поколению, на плечи которого ляжет вся тяжесть подготовки и осуществления межпланетных полетов в будущем, Совет молодых ученых и специалистов института предложил и выполнил волонтерский эксперимент «Луна-2015», имитирующий полет к Луне. Модель полета к спутнику Земли выбрана неслучайно: освоение Луны включено в проект Федеральной космической программы России на 2016–2025 гг.

Следует отдельно подчеркнуть, что эксперимент был проведен в наземном экспериментальном комплексе Института медико-биологических проблем на безвозмездной основе. Все сотрудники, от добровольцев-испытателей до ученых и членов дежурных бригад, были волонтерами. Успешная реализация проекта не только позволила использовать опыт старшего поколения, но и дала возможность молодым ученым получить необходимые навыки проведения исследований, создать надежную команду экспериментаторов, без которой проведение больших проектов в будущем будет невозможно.

Эксперимент «Луна-2015» еще раз продемонстрировал важность наземных модельных экспериментов для отработки вопросов медицинского обеспечения межпланетных полетов, эргономической оценки разрабатываемой перспективной космической техники и повышения надежности человеческого фактора при реализации национальной космической программы.

Космическая биология – в значительной степени фундамент космической медицины, хотя цели и задачи космической биологии, а также методики исследований несколько отличаются.

Основными задачами космической биологии как комплекса преимущественно биологических наук являются:

- изучение закономерностей влияния факторов КП и космического пространства на процессы жизнедеятельности организмов, находящихся на различных уровнях онтогенетического и филогенетического развития;
- разработка принципов создания и эксплуатации биологических систем обеспечения жизнедеятельности экипажей в длительных КП и при нахождении на научных базах, расположенных на Луне, Марсе и, возможно, на других небесных телах;
- поиск внеземной жизни, определение условий ее возникновения и распространения во Вселенной.

К настоящему времени в экспериментах с животными и растительными организмами в наземных модельных условиях и КП на различных видах космических аппаратов (станции «Салют», «Мир», МКС, биоспутники «Бион») накоплен огромный научный материал. Прежде всего, это результаты экспериментов и исследований на млекопитающих (мыши, крысы, обезьяны) и высших растениях.

Установлено, что невесомость оказывает влияние практически на все физиологические системы организма животных, но в большей степени на мышечную, скелетную, нейросенсорную и сердечно-сосудистую. Обнаруженные структурно-функциональные изменения многочисленны, но они носят адаптивный, а не патологический характер и вскоре после окончания полета возвращаются к норме. Тем не менее в экспериментах на крысах было показано, что искусственная сила тяжести, создаваемая вращением животных во время полета на бортовой центрифуге, может сохранить в условиях невесомости земной уровень функционирования многих систем организма.

Изложенное не означает, что проблема адаптации физиологических систем организма животных к условиям невесомости решена полностью. Мы пока мало знаем о том, как невесомость влияет на молекулярном уровне жизнедеятельности и какова роль генетического аппарата в механизмах адаптации организма к невесомости и длительному воздействию повышенных уровней космической радиации. Решению этих вопросов были в значительной степени посвящены эксперименты в 30-суточном полете биоспутника «Бион-М1» в 2013 г. и готовящиеся эксперименты в полете биоспутника «Бион-М2» в 2020 г.

Если говорить о результатах полетных экспериментов с высшими растениями на бортустанции«Мир» и МКС, то можно сказать, что выращивание растений в 4 поко-

лениях в условиях невесомости не привело к каким-либо структурно-функциональным изменениям, в том числе в генетическом аппарате. Эти результаты являются исключительно важными для решения проблем создания и эксплуатации биологических систем обеспечения жизнедеятельности (БСОЖ) человека в будущих полетах.

Система обеспечения жизнедеятельности экипажей (СОЖ) является одним из важнейших элементовпилотируемыхкосмическихкомплексов.

Используемые на орбитальных станциях СОЖ основаны на физико-химических процессах регенерации атмосферы и влаги, а также на регулярном пополнении расходуемых компонентов грузовыми кораблями. Для полетов за пределы околоземных орбит в ближайшей перспективе такая организация СОЖ также теоретически возможна, но ее техническая реализуемость и экономическая эффективность вызывают серьезные опасения.

По мере освоения дальнего космоса вопросы создания автономных систем жизнеобеспечения приобретут практическую значимость. По преобладающим в настоящее время представлениям для обеспечения межпланетных полетов и планетных поселений необходимо создание БСОЖ как некоего подобия земного биоценоза. И если в пилотируемых комплексах в обозримой перспективе с учетом ограничений по массе, объему, энергопотреблению будут, вероятно, использоваться гибридные СОЖ, то для планетных поселений создание автономных БСОЖ является одним из ключевых технологических решений.

Работы по созданию компонентов БСОЖ активно проводятся за рубежом. В России (СССР) работы в этом направлении начаты рядом учреждений с 1960-х годов, однако в последние десятилетия сведены к выполнению отдельных узких тем, что неминуемо ведет к потере приоритета отечественной космонавтики по данному ключевому направлению, важному для дальнейшего освоения человеком космического пространства.

Работы по созданию БСОЖ должны вестись с учетом особенностей создаваемых перспективных космических комплексов и систем медико-биологического обеспечения межпланетных полетов, поэтому в интересах данного направления необходимо создание широкой кооперации учреждений науки с организациями космической отрасли. Создание задела по БСОЖ для задач межпланетных полетов должно стать одним из важных направлений перспективных исследований, для чего необходимо сформировать межведомственную рабочую группу для подготовки проекта программы по созданию БСОЖ и подготовке предложений по путям ее реализации.

Как указывалось выше, астробиология — это составная часть космической биологии, хотя и претендующая на некоторую самостоятельность.

Основным направлением исследований в области астробиологии в настоящее время является изучение влияния экстремальных факторов открытого космического пространства на выживаемость и жизнеспособность микроорганизмов, суховоздушных семян и лишайников. Эти исследования впервые начали проводить на наружной обшивке автоматических космических аппаратов, затем аппаратуру сбиообъектами стали размещать на внешней поверхности пилотируемых орбитальных станций («Мир» и МКС). Максимальная продолжительность экспонирования биообъектов в открытом космосе составила 18 месяцев. Послеполетное активирование биообъектов выявило их жизнеспособность, при этом выраженность обнаруженных изменений варьировала в достаточно широком диапазоне. Результаты исследований в области астробиологии помимо научной новизны имеют большое практическое значение для решения вопросов стерилизации межпланетных космических аппаратов и соблюдения требований по обеспечению карантина планет.

Биологические эксперименты в космосе в ближайшее десятилетие должны быть направлены прежде всего на решение медико-биологических проблем, связанных с будущими полетами человека в дальний космос.

К числу приоритетных проблем космической биологии следует отнести:

- клеточные и молекулярные механизмы адаптации к невесомости и реадаптации к земной силе тяжести;

- зависимость структурно-функциональных изменений в организме от длительности пребывания в условиях невесомости, возраста и пола;
- возможные повреждения в организме при сочетанном действии невесомости и повышенных уровней космической радиации;
- биологические эффекты искусственной силы тяжести и длительного пребывания в условиях моделированной гипогравитации (1/6 и 1/3 g) с использованием бортовых центрифуг;
- эффективность новых физических и химических (фармакологических) средств профилактики неблагоприятного влияния невесомости и космической радиации;
- выживаемость и жизнеспособность земных организмов при длительном воздействии на них условий открытого космического пространства;
- технологии культивирования высших растений в условиях невесомости.

Решение перечисленных проблем исключительно важно для более полного понимания фундаментальных основ жизнедеятельности в экстремальных условиях и решения практических задач космической медицины.

У космической медицины и биологии увлекательное будущее, основанное прежде всего на безусловной необходимости ее развития для дальнейшего освоения человеком космоса, в том числе дальнего.

В последние годы сформировался своеобразный«олимпийский» принцип космической медицины и биологии – сделать все возможное в фундаментальном и прикладном аспекте, чтобы человек смог летать выше, дольше, дальше и больше.

Будущая космическая медицина и в дальнейшем будет стремиться работать на опережение (т.е. выполнять упреждающую научную роль, в том числе при проектировании новой космической техники). Это будет медицина микрогравитации, все более радиационная и гипомагнитная, медицина виртуальной реальности (для моделирования и подготовки), роботоориентированная, с целями расширения функциональных резервов и соответственно пределов устойчивости организма человека. И конечно, она всегда была и еще больше будет медициной комбинированных воздействий и персонифицированной (индивидуализированной) биомедициной не только по геному человека, но и по его фенотипу.

Большое значение в дальнейшем развитии космической медицины будут иметь результаты исследований в области космической биологии.

И.Б. Ушаков

ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России

Учебник по токсикологии и медицинской защите в экстремальных ситуациях

Высокая значимость медицинской защиты населения и спасателей в экстремальных ситуациях химической и радиационной природы, необходимость гигиенической регламентации химических веществ и ионизирующих излучений, важность своевременного оказания медицинской помощи при отравлениях и радиационных поражениях – все это свидетельствует о необходимости четкого понимания закономерностей токсикологии и радиобиологии врачами всех специальностей и профилей подготовки. Особую актуальность это знание приобретает в условиях экстремальных ситуаций, при которых имеются существенные ограничения во времени и ресурсах медицинской службы. Следует заметить, что основная масса врачей общего профиля, а также «узких» медицинских специалистов, не занимающихся в своей профессиональной деятельности вопросами оказания экстренной медицинской помощи при остром химическом или радиационном воздействии, как правило, не обладают достаточными знаниями этих весьма специальных тем. Именно поэтому подготовка врачей по вопросам токсикологии, радиобиологии и медицинской защиты должна начинаться на уровне медицинского вуза, а в дальнейшем продолжаться в медицинских образовательных учреждениях дополнительного профессионального образования в течение всего времени активной профессиональной деятельности врача. Несомненно, значительным подспорьем в этом процессе непрерывного медицинского образования врачей станет учебник «Токсикология и медицинская защита», увидевший свет в начале этого года[1].

Учебник подготовлен в соответствии с учебной программой по дисциплине «Токсикология и медицинская защита» для студентов и курсантов медицинских вузов. Среди авторов учебника признанные в нашей стране и за рубежом специалисты в области

токсикологии (д.м.н., проф. В.Д. Гладких; д.м.н., проф. Ю.И. Мусийчук; д.м.н., проф. В.Л. Рейнюк и др.), радиобиологии (д.м.н., проф. Н.В. Бутомо; д.м.н., проф. В.И. Легеза; д.м.н., проф. Н.А. Смирнов и др.) и медицинской защиты (д.м.н., проф. А.Н. Гребенюк; д.м.н., проф. В.М. Рыбалко и др.). В качестве рецензентов учебника выступили д.м.н., проф. В.И. Андрюхин (начальник медицинского факультета Института ФСБ России, Нижний Новгород), д.м.н., проф. Д.Н. Елисеев (начальник Учебного военного центра при Ростовском государственном медицинском университете) и д.м.н., проф. В.В. Шилов (заведующий кафедрой токсикологии, экстремальной и водолазной медицины Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург).

[1] Гребенюк А.Н., Аксенова Н.В., Антушевич А.Е. и др. Токсикология и медицинская защита: Учебник / Под ред. проф. А.Н. Гребенюка. СПб.: Фолиант, 2016. 672 с.: ил. (ISBN 978-5-93929-263-4).

Учебник подготовлен на основе современных сведений в области токсикологии и радиобиологии с учетом существующих требований к психолого-педагогическому изложению материала и принципов доказательной медицины. Предназначен он прежде всего для курсантов военно-медицинских учебных заведений и студентов, обучающихся по специальностям высшего образования группы «Здравоохранение» с освоением программы военной подготовки, но может быть использован для подготовки студентов медицинских и фармацевтических вузов (факультетов) по учебным дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности. Медицина катастроф (Медицина чрезвычайных ситуаций)» и «Анестезиология, реаниматология и интенсивная терапия», а также в ходе послевузовского и дополнительного профессионального образования.

Открывает учебник введение, в котором представлен исторический очерк становления и развития токсикологии, радиобиологии и медицинской защиты в России, показано место этих наук в современной медицине, а также обоснована актуальность их изучения студентами-медиками и врачами. Основной материал учебника изложен в 28 главах, каждая из которых начинается с краткой аннотации темы занятия, а завершается списком вопросов для контроля полученных знаний.

Первые три главы посвящены изложению вопросов общей токсикологии: предмет, цель, задачи и структура этой учебной дисциплины, понятия токсичности и токсического процесса, основные закономерности взаимодействия химических веществ и организма, вопросы токсикокинетики и токсикодинамики. В четвертой главе подробно изложены общие принципы оказания неотложной помощи при отравлениях, антидотная, патогенетическая и симптоматическая терапия этих заболеваний, а также порядок и объем оказания медицинской помощи при поражениях отравляющими и высокотоксичными веществами. Пятая глава посвящена основным понятиям и разделам военной токсикологии: боевым отравляющим веществам, аварийно опасным химическим веществам, зажигательным веществам, фитотоксикантам боевого применения, агентам химического терроризма, военно-профессиональным ядам.

Главы с 7 по 11 посвящены вопросам частной токсикологии и содержат описание основных классов отравляющих и высокотоксичных веществ, выделенных в соответствии с токсикологической классификацией: раздражающего, пульмонотоксического, общеядовитого, цитотоксического, нейротоксического и психотомиметического действия. Все эти главы построены по единому алгоритму (классификация описываемой группы веществ, основные клинические проявления поражения, патогенез токсического процесса, токсикологическая характеристика наиболее значимых представителей группы, диагностика поражений, порядок оказания медицинской помощи в очаге и на этапах медицинской эвакуации), что существенно облегчает восприятие материала. Завершает раздел частной токсикологии глава 12, в которой дана токсикологическая характеристика высокотоксичных веществ, применяемых с техническими целями (спиртов, хлорированных углеводородов, компонентов ракетных топлив), а также подробно описаны мероприятия по профилактике отравлений и оказанию первой помощи пострадавшим.

Последующие семь глав посвящены вопросам общей и военной радиобиологии. В главах 13 и 14 описаны типы и виды ионизирующих излучений, их свойства и основные источники, дана количественная оценка ионизирующих излучений, приведены основы биологического действия ионизирующих излучений на уровне клеток, тканей и организма в целом. Глава 15 посвящена проблемам военной и экстремальной радиобиологии – ядерному оружию, радиационным авариям, ядерному и радиологическому терроризму, очагам радиоактивного заражения. В главах 16–19 дана детальная характеристика основных видов радиационных поражений: острой лучевой болезни от внешнего облучения, местных лучевых поражений кожи и слизистых оболочек, поражений в результате внутреннего радиоактивного заражения, комбинированных и сочетанных радиационных поражений.

Проблемы медицинской защиты от химических и радиационных воздействий стали предметом рассмотрения в последующих девяти главах. В главе 20 приведены цель, задачи и структура медицинской защиты, подробно описаны медицинские средства профилактики и оказания неотложной помощи при химических поражениях, а также порядок их применения при поражениях отравляющими и высокотоксичными веществами. В главе 21 описаны существующие медицинские средства противорадиационной защиты – радиопротекторы, средства стимуляции радиорезистентности и радиомитигаторы, а также порядок их применения при сверхнормативном воздействии ионизирующих излучений. Технические средства индивидуальной защиты (противогазы, респираторы, защитные костюмы, убежища и пр.) охарактеризованы в главе 22. Следующие две главы посвящены вопросам химической и радиационной разведки: теоретическим основам индикации химических веществ и ионизирующих излучений, описанию существующей приборной базы, организации и порядку проведения мероприятий химической и радиационной разведки в подразделениях и частях медицинской службы. В главе 25 дана характеристика средств и методов специальной и санитарной обработки. В главах 26 и 27 подробно описаны мероприятия медицинской службы в очагах химических и радиационных поражений, в главе 28 – медико-экологические аспекты химической и радиационной безопасности. Завершает учебник список рекомендуемой литературы, в котором представлены современные учебно-методические и научно-практические публикации по вопросам токсикологии, радиобиологии и медицинской защиты.

Учебник написан хорошим литературным языком, богато иллюстрирован 103 рисунками и 103 таблицами, красиво оформлен и издан. Вне сомнений, использование этого учебника поможет на высоком уровне подготовить студентов-медиков и врачей по токсикологическим и радиологическим проблемам медицины экстремальных ситуаций.

Ю.Н. Остапенко
ФГБУ «Научно-практический токсикологический центр» ФМБА России

информация

Совещание по Практическим договоренностям между ФМБА России и Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ)

14–16 ноября 2016 г. в МАГАТЭ состоялось рабочее совещание по научным проектам в рамках Практических договоренностей в области радиационной безопасности, подписанных между ФМБА России и МАГАТЭ в июле этого года во время визита заместителя генерального директора МАГАТЭ Хуана Карлоса Лентихо в ФМБА России.

В совещании приняли участие: делегация ФМБА России, делегация Госкорпорации «Росатом» и сотрудники МАГАТЭ, курирующие проекты.

Совещание было посвящено детальному обсуждению каждого проекта в соответствующей рабочей группе, где были рассмотрены первоочередные задачи, разработаны поэтапные планы работ на период 2017–2019 гг. Особое внимание было уделено вопросам получения практических результатов по каждому из проектов и подготовки научных публикаций по результатам исследований. В ходе обсуждения проектов были затронуты также вопросы взаимодействия с МАГАТЭ, в том числе по другим направлениям сотрудничества.

Требования к оформлению материалов, представляемых для публикации в журнале «Медицина экстремальных ситуаций»

1. Представляемые материалы должны сопровождаться следующими документами:
   1.1. Официальное направление от учреждения (организации), в котором выполнена работа, и иметь визу научного руководителя.
   1.2. Заключение об отсутствии в материале сведений, раскрывающих государственную или служебную тайну.
   1.3. Декларация авторов об оригинальности материалов, представляемых для публикации (в произвольной форме).

2. Представляемые материалы должны содержать:
   2.1. Инициалы и фамилии авторов.
   2.2. Название статьи.
   2.3. Наименование учреждения (организации), место нахождения (населённый пункт) обязательно для всех авторов статьи. Наименование учреждения (организации) должно соответствовать официальному наименованию, указанному в Уставе учреждения (организации).
   2.4. Инициалы и фамилии авторов на английском языке.
   2.5. Название статьи на английском языке.
   2.6. Наименование и место нахождения учреждения (организации) на английском языке, обязательно для всех авторов статьи. Наименование учреждения (организации) должно соответствовать официальному наименованию, указанному в Уставе учреждения (организации). 2.7. Ключевые слова на русском языке.
   2.8. Ключевые слова на английском языке (Keywords).
   2.9. Расширенная аннотация на русском языке (1800–2200 знаков).
   2.10. Расширенная аннотация на английском языке.
   2.11. Текст статьи с подзаголовками.
   2.12. Литература.
   2.13. Контакты (одного из авторов):
      - Ф.И.О. (полностью);
      - должность;
      - место работы;
      - учёная степень, звания;
      - телефоны (рабочий, мобильный);
      - адрес электронной почты;
      - почтовый адрес (с индексом), для получения авторского экземпляра журнала.

3. Представляемые материалы должны быть набраны в текстовом редакторе MicrosoftWord, шрифт TimesNewRoman, размер шрифта — 12, интервал 1,5. Рекомендуемый объём статьи, включая рисунки, таблицы, список литературы, не более 20 стандартных машинописных страниц.

4. Таблицы нумеруются (если таблиц больше одной) и сопровождаются заголовками. Рисунки нумеруются (если рисунков больше одного) и сопровождаются подрисуночными подписями. Ссылки на соответствующие таблицы и рисунки размещаются в тексте в круглых скобках.

5. Рисунки представляются отдельными файлами с адекватными названиями. Допускается вставлять все рисунки в файл MicrosoftWord. Минимальное разрешение растровых изображений — 250 dpi.

6. Сокращения и аббревиатуры без расшифровки допускаются лишь общепринятые в мировой практике. В остальных случаях при первом упоминании в статье даётся полное название термина, в скобках — сокращённое (аббревиатура), далее в тексте можно использовать аббревиатуру.

7. Материалы представляются в электронном виде на электронную почту редакции j-mes@fcitep.ru, либо передаются на электронном носителе.

8. Требования к оформлению литературы:

В тексте в квадратных скобках должны быть ссылки на порядковый номер источника, приведенного в списке литературы.

Список использованной литературы приводят в конце статьи в следующем порядке: сначала размещают работы на русском языке по алфавиту (в том числе работы одного автора), затем – работы на иностранных языках. Печатные работы и электронные ресурсы располагают в общем порядке, без вынесения последних в конец списка литературы.

Описание отдельного издания (приведены необходимые разделяющие знаки). Заголовок (фамилия, инициалы автора/авторов). Заглавие (название издания, указанное на титульном листе): Сведения, относящиеся к заглавию (раскрывают вид, жанр, назначение документа, например: Учеб. пособ.; Метод. указ.; Мат-лыконф.; Автореф. дисс. ... д-ра мед.наук; и др.) / Сведения об ответственности (информация о составителях, редакторах, переводчиках, организациях, от имени которых опубликован документ). Город издания: Издательство или издающая организация (необязательный элемент), год издания. Если авторов от одного до четырех, указываются все авторы, если более четырех – указываются трое авторов, после чего ставится «и др.» («etal.»).

Описание статьи. Автор/авторы. Название статьи // Название журнала (ПОЛНОСТЬЮ!). Год. Номер. Диапазонстраниц.

Пример: Cohen J.I. The biology of Epstein–Barr virus: lessons learned from the virus and the host // Current Opinion in Immunology. 1999. № 11. P. 365–370.

Описание электронного ресурса. Автор/авторы (при наличии). Название статьи (документа) // Название ресурса [Вид ресурса]. Дата публикации документа на сайте (при наличии). URL: адресная строка (важно: следует указывать именно ту адресную строку, которая открывает документ – объект ссылки, а не сайт в целом) (дата обращения).

Пример: Рекомендации европейского общества кардиологов по диагностике и лечению заболеваний периферических артерий // Российское общество кардиологов [Офиц. сайт]. URL: http://rpcardio.ru/upload/archive/pdf_articles/2012/RFK_ESC-2012-8(4).pdf (дата обращения: 24.04.2013).

Ссылки на неопубликованные работы, в том числе на авторефераты и диссертации, не допускаются.

9. Представляемые статьи (материалы) должны быть оригинальными, ранее не опубликованными.

9. 1. Авторы несут ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности и объектов авторского права в полном объеме в соответствии с требованиями действующего законодательств.

9.2. При выявлении факта нарушения данного положения (дублирующая публикация, плагиат, самоплагиат и т.д.), редакция оставляет за собой право отказать всем авторам в дальнейшем сотрудничестве.

Авторы согласны с правилами подготовки рукописи к изданию в журнале «Медицина экстремальных ситуаций» и размещением рукописи на его официальном сайте.

МЕДИЦИНА

экстремальных ситуаций

Научно-практический рецензируемый журнал

2016, № 4 (58)

Подписано в печать 06.12.2016. Формат 205х290 мм.
Печать офсетная. Заказ № _____ . Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии ООО «Полиграфическая компания «ЭксПресс».