

**Медико-биологические
и социально-психологические
проблемы безопасности
в чрезвычайных ситуациях**

**Medico-biological and socio-psychological
problems of safety in emergency situations**

Научный рецензируемый журнал
Издается ежеквартально

№ 1

2007 г.

Учредитель:

Федеральное государственное
учреждение здравоохранения
«Всероссийский центр экстренной
и радиационной медицины
им. А.М. Никифорова» МЧС России

Журнал зарегистрирован

Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций
и охране культурного наследия.
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-27744 от 30.03.2007 г.

Индекс для подписки

в агентстве «Роспечать» **80641**

Компьютерная верстка: А.А. Новиков,
В.И. Евдокимов
Корректоры: Л.Н. Агапова, А.П. Пархо-
менко
Перевод: Л.А. Пустовойтова

Отпечатано в ООО «Политехника-
сервис», 191023 г. Санкт-Петербург,
Инженерная ул., д. 6.

Подписано в печать 11.07.2007.
Формат 60×90/8. Усл. печ. л. 10,0.
Тираж 1000 экз.

ISSN 1995-4441

Главный редактор: С.С. Алексанин

Редакционная коллегия:

В.Ю. Рыбников (зам. гл. редактора),
В.И. Евдокимов (науч. редактор), М.Ю. Бахтин,
Н.Н. Зыбина, Е.В. Железняков, Н.М. Калинина,
Б.Н. Ушаков, И.И. Шантырь

Редакционный совет:

В.С. Артамонов, В.А. Акимов, Н.В. Герасимова,
С.Ф. Гончаров, Ш.Ш. Дагиров, Л.А. Ильин,
И.П. Копылов, А.Ю. Кудрин, Т.А. Марченко,
П.А. Попов, А.Ф. Цыб, И.Б. Ушаков,
М.И. Фалеев, Ю.С. Шойгу

Адрес редакции:

194044 г. Санкт-Петербург, ул. Лебедева,
д. 4/2, ВЦЭРМ, редакция журнала
Тел. (812) 541-85-65
Факс (812) 541-88-05
<http://www.arcerm.spb.ru>
e-mail: rio@arcerm.spb.ru

© Всероссийский центр экстренной и радиационной
медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, 2007

СОДЕРЖАНИЕ*

	стр.
Методологические проблемы	
<i>Алексанин С.С., Рыбников Р.Ю.</i> Теоретические основы и концепция медико-психологического сопровождения профессиональной деятельности спасателей МЧС России	3
<i>Турзин П.С., Ушаков И.Б.</i> Реалии и перспективы экологической и экстремальной медицины	12
Медико-биологические проблемы	
<i>Санников М.В., Андреев А.А.</i> Характеристика состояния здоровья спасателей и специалистов Государственной противопожарной службы МЧС России	18
<i>Бычковская И.Б., Федорцева Р.Ф., Антонов П.В., Долинский Г.А.</i> Новый взгляд на проблему патогенеза отдаленных соматических последствий облучения в малых дозах	25
<i>Слозина Н.М., Неронова Е.Г.</i> Генетические последствия чрезвычайных ситуаций (обзор)	31
<i>Прошин С.Н., Федорцева Р.Ф.</i> Возможности интерфазной цитогенетики (микроэлектрофорез ДНК одиночных клеток) в выявлении нестабильности генома <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при воздействии ионизирующей радиации	39
<i>Шортов Г.Н.</i> Функциональные нарушения костно-мышечной системы у спасателей МЧС России и мануальная терапия этих нарушений	42
<i>Шантырь И.И.</i> Распространенность потребления табака и показатели здоровья никотинзависимых лиц	47
<i>Ржеусская Г.В., Листопадов Ю.И., Боброва М.В.</i> Использование препарата симбалта для лечения тревожно-депрессивных расстройств	51
<i>Алексанин С.С.</i> Анализ профессиональной нагрузки спасателей МЧС России, гигиеническая оценка тяжести и напряженности их труда	58
Науковедение. Развитие и обеспечение научных исследований	
<i>Дружинина В.Н., Евдокимов В.И., Бигунец В.Д.</i> Информационное обеспечение научных работ в сфере изучения медико-биологических и социально-психологических проблем безопасности в чрезвычайных ситуациях	63
Юбилей	74
Правила для авторов	75

* **Обращаем внимание читателей:** в виду изменения структуры представления материала, страницы в электронной версии не совпадают с нумерацией страниц в зарегистрированном издании журнала на бумажном носителе. Для библиографических ссылок следует использовать журнал на бумажном носителе.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

УДК 641.8

С.С. Алексанин, В.Ю. Рыбников*

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И КОНЦЕПЦИЯ МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПАСАТЕЛЕЙ МЧС РОССИИ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России, Санкт-Петербург

Обоснованы теоретические основы, принципы и концепция медико-психологического сопровождения профессиональной деятельности спасателей МЧС России. Теоретическую основу концепции медико-психологического сопровождения профессиональной деятельности спасателей МЧС России составляют концепция профессионального здоровья специалистов экстремальных профессий и современные концепции донозологической диагностики и коррекции.

Ключевые слова: спасатели, профессиональная деятельность, медико-психологическое сопровождение.

S.S. Aleksanin, V.Yu. Rybnikov

Theoretical Grounds and a Conception of Medico-psychological Aid in Professional Activities of Rescuers of the Ministry of Emergency Situations of Russia

Abstract. Theoretical grounds, principles and a conception of medico-psychological aid in professional activities of rescuers of the Ministry of emergency situations of Russia are formulated. The theoretical grounds of medico-psychological and professional activities of rescuers of the Ministry of emergency situations include the conception of professional health of the specialists of high-risk professions as well as the modern conceptions of prenosological diagnostics and correction.

Key words: rescuers, professional activities, medico-psychological aid.

Проблема сохранения здоровья и медико-психологического обеспечения надежности профессиональной деятельности специалистов экстремального профиля является одной из ведущих проблем медицины катастроф [1–7]. Эта проблема имеет достаточно проработанные теоретические основы и практические результаты. Однако ее нельзя считать решенной относительно новой профессии – спасатель МЧС России [8–11, 13].

В.А. Пономаренко [12] выдвинул и обосновал концепцию «профессионального здоровья» в производственной деятельности на примере труда военных летчиков. Эта концепция имеет тесное отношение к проблеме медико-психологического сопровождения профессиональной деятельности спасателей.

Профессиональная деятельность спасателей МЧС России протекает на фоне достаточно выраженных экстремальных факторов среды обитания, особенно в условиях ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций [14–18]. Это определяет актуальность разработки проблемы сохранения профессионального здоровья спасателей.

В этой связи В.А. Пономаренко [12] отмечает, что не только соматическое здоровье, но и психофизиологические функциональные состояния человека определяются взаимодействием человека с техникой при достижении поставленных целей. По мере решения вопросов сохранения здоровья возрастает необходимость оценки его через призму психофизиологической цены, с помощью которой достигается результативность и надежность человека в деятельности.

Несмотря на наличие в МЧС России системы медицинского обеспечения, включающей в себя медицинский отбор и освидетельствование, динамическое наблюдение, комплекс санитарно-гигиенических, противоэпидемических и лечебно-профилактических мероприятий по сохранению здоровья спасателей, отмечается устойчивая тенденция к снижению профессионального долголетия, расширение нозологических форм болезней, послуживших

*Алексанин Сергей Сергеевич – директор Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 541-85-65, Заслуж. врач РФ, д-р мед. наук, проф.;

Рыбников Виктор Юрьевич – нач. психол. отд. С.-Петерб. акад. МВД России, gvikirina@ Rambler.ru, д-р мед. наук и д-р психол. наук, проф.

причиной дисквалификации, омоложение нозологических форм, устойчивое снижение психофизиологических резервов организма. Это подтверждают результаты исследований сотрудников ВЦЭРМа МЧС России и специалистов МЧС России [3, 18].

Сегодня система медицинского обеспечения спасателей МЧС России опирается в основном на принципы клинической медицины, которые нацелены, прежде всего, на своевременную диагностику болезненного состояния и его лечение, профилактику болезней, на недопущение больного специалиста к работе, создание санитарно-гигиенических норм, предупреждающих профессиональные болезни.

Для преодоления этого В.А. Пономаренко [12] справедливо предлагает ввести принцип психофизиологических резервов здорового человека, который означает, что главным предметом экстремальной медицины при медицинском обеспечении становится не болезнь, а здоровье. Отсюда и акцент всей научно-организационной и практической деятельности направлен на установление уровней здоровья, генезиса условий, приведших к его износу, установление динамики психофизиологических и биологических резервов здорового организма, его адаптивных возможностей компенсировать воздействия отрицательных факторов труда. Иначе говоря, ставя во главу угла здоровье, мы должны найти способ диагностики того предела компенсации, за которым стоят необратимые процессы, т. е. болезнь.

Это имеет прямое отношение к разрабатываемой нами системе медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России, как основы ранней диагностики и профилактики психосоматических нарушений на самых ранних стадиях рассогласования механизмов регуляции психических и физических функций организма спасателя.

Под ранними признаками нарушения здоровья, вызванного профессиональными вредностями, В.А. Пономаренко [12] понимает: «... выявление нарушения гомеостатических и компенсаторных механизмов на этапе, когда биохимические, морфологические и функциональные сдвиги, предшествующие появлению выраженных симптомов и признаков заболевания, являются полностью обратимыми». Это означает, что в качестве средства контроля состояния здоровья может выступить фаза первичных реакций физиологической дезадаптации.

Следовательно, не органические (патологические) изменения, а медико-психологический контроль, профилактика и медико-психологическая коррекция функциональных резервов становятся основной для продления профессионального долголетия.

Соответственно ранняя (донозологическая) диагностика и целенаправленная медико-психологическая коррекция нарушений как основы предотвращения профессиональных болезней должны наполниться новым содержанием, ориентированным на поддержание профессионального здоровья и продление профессионального долголетия.

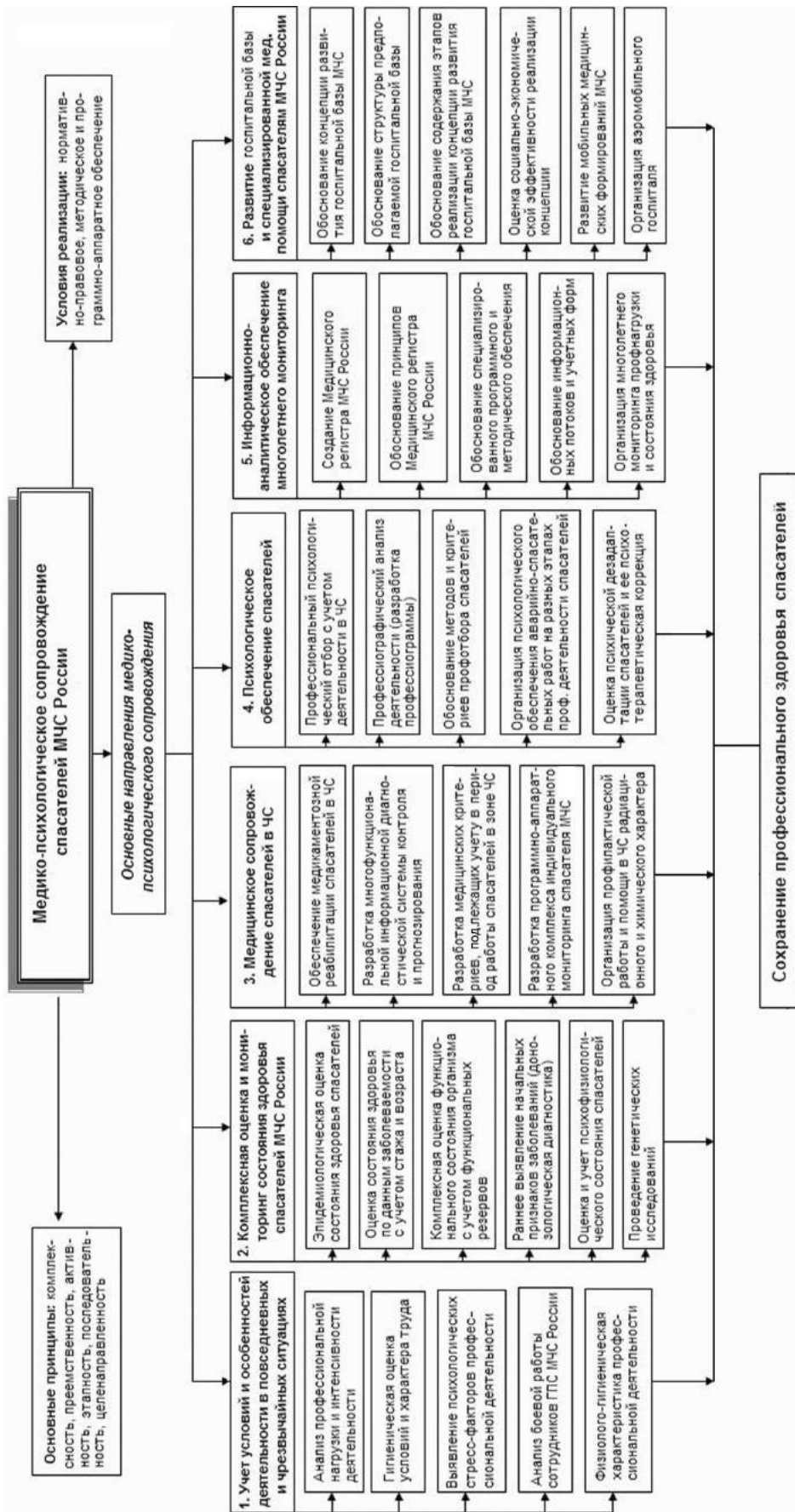
Поэтому в медицинском обеспечении профессионального здоровья спасателей МЧС России акцент надо перенести с лечения заболеваний на сохранение здоровья, раннюю диагностику нарушений и их медико-психологическую коррекцию.

Систему медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России следует ориентировать на раннее выявление донозологических нарушений, оценку функционального состояния организма и его адаптационных возможностей в период, когда еще отсутствуют явные признаки заболевания.

Ранняя диагностика снижения резервных возможностей организма и выявления психосоматических нарушений даст реальную возможность регулировать функциональное состояние и обеспечит сохранение профессионального здоровья спасателей МЧС России. Эти важные положения концепции медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России будут использованы при обосновании ее принципов и организационно-методического обеспечения.

Нами предложена структурно-функциональная модель медико-психологического сопровождения профессиональной деятельности спасателей МЧС России в повседневных и чрезвычайных ситуациях (схема). Эта модель составляет основу выдвинутой нами концепции.

В кратком изложении ее сущность сводится к следующему. На спасателя МЧС России в процессе профессиональной деятельности воздействует комплекс неблагоприятных условий чрезвычайной ситуации и психологические стресс-факторы, которые определяют необходимость учета физиолого-гигиенических условий и особенностей деятельности спасателей в повседневных и чрезвычайных ситуациях.



Поэтому *первый модуль* (структурно-функциональный блок) многоуровневой системы медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России включает комплекс мероприятий по учету условий и особенностей профессиональной деятельности спасателей.

Этот модуль в свою очередь предусматривает необходимость разработки и практической реализации следующих мероприятий:

- анализ профессиональной нагрузки и интенсивности деятельности спасателей;
- гигиеническая оценка условий и характера их труда;
- выявление психологических стресс-факторов профессиональной деятельности, оценка их выраженности и структуры;
- анализ боевой работы сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России с учетом их деятельности при ликвидации крупномасштабных пожаров;
- физиолого-гигиеническая характеристика профессиональной деятельности спасателей как интеграция всех предыдущих мероприятий первого блока.

Второй модуль (структурно-функциональный блок) многоуровневой системы медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России включает мероприятия по комплексной оценке и мониторингу состояния здоровья спасателей. Этот модуль предусматривает необходимость разработки и практической реализации следующих мероприятий:

- эпидемиологическая оценка состояния здоровья спасателей по многолетним данным (ретроспективный анализ);
- оценка состояния здоровья по данным заболеваемости с учетом стажа и интенсивности работы, возраста спасателей;
- комплексная оценка функционального состояния организма спасателей с учетом функциональных резервов;
- раннее выявление начальных признаков заболеваний (донозологическая диагностика);
- оценка и учет психофизиологического состояния спасателей;
- проведение современных углубленных, например генетических исследований.

Мероприятия первого и второго блока ориентированы на оценку влияния условий и особенностей профессиональной деятельности спасателей МЧС России на состояние их здоровья с учетом функциональных резервов организма, а также раннее выявление начальных признаков заболеваний.

Третий модуль (структурно-функциональный блок) многоуровневой системы медико-психологического сопровождения включает комплекс мероприятий по медицинскому сопровождению спасателей в чрезвычайных ситуациях (ЧС) и предусматривает:

- комплексную оценку и мониторинг состояния здоровья спасателей МЧС России в условиях ЧС;
- обеспечение медикаментозной (фармакологической) реабилитации спасателей в ЧС;
- разработку многофункциональной информационной диагностической системы контроля и прогнозирования функционального состояния спасателей при ликвидации последствий ЧС;
- обоснование медицинских критериев, подлежащих учету в период работы спасателя в зоне ЧС;
- разработку программно-аппаратного комплекса индивидуального мониторинга спасателя МЧС России;
- организацию профилактической работы и помощи спасателям в ЧС радиационного и химического характера.

Целевой функцией этого структурно-функционального блока многоуровневой системы медико-психологического сопровождения является организация и проведение мероприятий медицинского контроля за состоянием здоровья и обеспечение помощи спасателям в ЧС.

Четвертый модуль системы медико-психологического сопровождения включает комплекс мероприятий психологического сопровождения спасателей МЧС России, который предусматривает:

- профессиональный психологический отбор с учетом деятельности в ЧС;
- профессиографический анализ деятельности (разработка профессиограммы, психогаммы, обоснование комплекса профессионально важных психологических качеств спасателя);
- обоснование комплекса информативных психодиагностических методов и критериев профотбора спасателей;
- организацию психологического обеспечения аварийно-спасательных работ на разных этапах профессиональной деятельности спасателей (повседневные условия, режим ожидания,

подготовка к участию в ликвидации ЧС, участие в ликвидации ЧС, включая этап «входа в ЧС», «этап нахождения в ЧС», «этап реадaptации» («выхода» и реабилитации);

- оценку особенностей и проявлений психической дезадаптации спасателей и их психологическую и психотерапевтическую коррекцию, включая профилактику синдрома посттравматических стрессовых нарушений (PTSD) и восстановление профессиональной работоспособности.

Пятый модуль системы медико-психологического сопровождения включает комплекс мероприятий информационно-аналитического обеспечения многолетнего мониторинга профессиональной нагрузки, состояния здоровья и медико-социальной защиты спасателей МЧС России. Он предусматривает разработку и реализацию комплекса следующих мероприятий:

- создание Медицинского регистра МЧС России в виде специального информационно-аналитического и программно-аппаратного обеспечения мониторинга профессиональной нагрузки, состояния здоровья и медико-социальной защиты спасателей МЧС России;
- обоснование концепции и принципов работы Медицинского регистра МЧС России;
- разработку и обоснование специализированного программного и методического обеспечения (структуры базы данных, информационных потоков и учетных форм и др.);
- организацию многолетнего мониторинга профессиональной нагрузки, динамической оценки состояния здоровья и медико-социальной защиты спасателей МЧС России.

Последний, шестой модуль системы медико-психологического сопровождения включает комплекс мероприятий по развитию госпитальной базы и специализированной медицинской помощи спасателям МЧС России. Он предусматривает разработку и реализацию следующих мероприятий:

- обоснование концепции развития и структуры госпитальной базы МЧС России;
- обоснование этапов и их содержания по реализации концепции развития госпитальной базы МЧС;
- обоснование оптимальной структуры и задач мобильных медицинских формирований МЧС России, включая организацию аэромобильного госпиталя;
- оценку социально-экономической эффективности реализации концепции развития госпитальной базы МЧС России.

Таким образом, нами обоснованы шестикомпонентная (шестимодульная) концепция и структурно-функциональная модель медико-психологического сопровождения профессиональной деятельности спасателей МЧС России в повседневных и чрезвычайных ситуациях. Дано детальное описание комплекса мероприятий по реализации каждого из модулей.

Целью предлагаемой Концепции являются обеспечение дальнейшего совершенствования и развития, повышение эффективности и качества системы медико-психологического сопровождения деятельности спасателей МЧС России.

Основными задачами Концепции являются:

- разработку системы учета физиолого-гигиенических условий, особенностей и стресс-факторов профессиональной деятельности спасателей МЧС России и оценка их влияния на функциональное состояние и работоспособность как основы донологической диагностики и ранней профилактики и коррекции возникающих нарушений;
- улучшение качества медицинского обслуживания спасателей и сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России;
- увеличение объема мероприятий по профилактике заболеваний и повышение профессионального долголетия специалистов;
- сокращение сроков восстановления утраченного здоровья военнослужащих и сотрудников МЧС России путем внедрения в деятельность медицинских подразделений, частей, учреждений и организаций МЧС России современных методов профилактики, диагностики, лечения и медицинской реабилитации;
- развитие и повышение эффективности использования ресурсов в системе медицинского обеспечения МЧС России.

Здесь представляется необходимым также отметить, что, по нашему мнению, в основу организации работы по медико-психологическому сопровождению спасателей МЧС России должно быть положено понятие о медико-психологической реабилитации как об интегративном процессе, основными, базовыми задачами которого являются развитие и укрепление у спасателя умения справляться с физическими и, особенно, психическими

нагрузками и стресс- факторами профессиональной деятельности, развитие психологической устойчивости личности, активных копинг (стресс преодолевающих) стратегий и установок личности на восстановление, сохранение и поддержание здоровья, профессиональной работоспособности и долголетия.

Мы также полагаем, что медико-психологическое сопровождение спасателей МЧС России необходимо рассматривать как многомерное явление и динамический процесс, включающий шесть основных направлений – учет условий и особенностей профессиональной деятельности, комплексная оценка и мониторинг состояния здоровья спасателей, медицинское сопровождение спасателей в чрезвычайных ситуациях, психологическое обеспечение деятельности спасателей, информационно-аналитическое проведение многолетнего мониторинга профессиональной нагрузки, состояния здоровья и медико-социальной защиты спасателей, развитие госпитальной базы и специализированной медицинской помощи спасателям МЧС России. Практическая реализация этих направлений требует применения специальных средств и методов, создания системы адекватного организационного и научно-методического обеспечения, а также учета целого ряда основополагающих принципов.

Кроме того, медико-психологическое сопровождение спасателей МЧС России мы рассматриваем как важную часть государственной системы медико-социальной защиты, медицинского и психологического обеспечения спасателей и как системное явление, включающее концептуальные, процессуальные и организационно-методические особенности, принципы и технологии, а также технологии информационно-аналитического обеспечения. Эти важные положения составляют сущность сформулированной концепции медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России.

Опыт нашей многолетней работы в этом направлении показал, что эффективность медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России во многом зависит от того, насколько полно учитываются основные ее концептуальные положения и принципы. Эти принципы также являются концептуальной основой для успешного проведения всего комплекса мероприятий медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России. Суть их в кратком изложении состоит в следующем.

Первый принцип медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России и военнослужащих с психосоматическими нарушениями – профилактически ориентированный подход, который состоит в том, что конечной целью, а точнее целевой функцией всей системы сопровождения, является не устранение соматических нарушений или лечение возникающих заболеваний, а комплексный учет условий и особенностей профессиональной деятельности, мониторинг состояния здоровья, ранее выявление нарушенных функций и обеспечение работоспособности, профессионального здоровья и долголетия спасателей МЧС России.

Второй важный принцип медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России – комплексность, который подразумевает включение в системы сопровождения состав таких важных компонентов как учет физиолого-гигиенических факторов и условий деятельности, организация мониторинга состояния здоровья, интеграция медицинских (фармакологических, физиотерапевтических, бальнеологических и др.), психологических и психотерапевтических мероприятий. Это крайне актуально в связи с донозологическим уровнем диагностики и коррекции нарушенных функций у спасателей.

Принцип целенаправленности, в соответствии с которым в ходе проведения медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России воздействие должно оказываться, прежде всего, на те патогенетические звенья возможных патологических процессов и заболеваний, которые главным образом могут в последующем определять его клиническую и патопсихологическую картину.

По нашему мнению, это положение имеет важное научно-практическое значение, так как определяет необходимость использования комплекса медико-психологических способов и средств, ориентированных на различные уровни воздействия.

Личностно-ориентированный подход является одним из основных методологических принципов медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России, он требует обязательного включения в программы и методики контроля и коррекции состояния здоровья спасателей МЧС России методов психологической диагностики, психотерапевтических и психокоррекционных методик и технологий, ориентированных на оптимизацию психической сферы личности спасателя и негативное воздействие психологических стресс-факторов ЧС.

Этот важный принцип медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России имеет свои научно-теоретические основы и конкретные методы воздействия.

Однако зачастую используемые психокоррекционные и психотерапевтические методы воздействия на спасателей не базируются на результатах оценки их исходного психического состояния и его многолетнего мониторинга, которые позволяют выявить особенности личности и текущего психического состояния спасателя и на этой основе выбрать наиболее адекватный метод психологического или психотерапевтического воздействия.

Принцип объективности требует не только стандартизации процедур и условий реализации методов и технологий медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России, но и учета всех необходимых сведений о спасателе и тщательной их перепроверки (уточнения) в случае необходимости.

Принцип обоснованности – один из наиболее важных принципов, в соответствии с которым в процессе медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России должны использоваться только те методы и технологии, в отношении которых доказана их эффективность.

К числу других важных принципов медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России также относятся принципы динамичности, активности и практичности.

Принцип динамичности определяет необходимость проведения мониторинга медико-психологического состояния спасателей как до, в период и по окончании участия в ликвидации ЧС, так и по многолетним данным динамического наблюдения.

Принцип активности определяет целесообразность реализации мероприятий медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России в качестве превентивных, профилактических мер, так, например, проведение мониторинга функционального состояния и получение информации об его динамике будет способствовать раннему выбору оптимальных способов коррекции возникающих нарушений.

Принцип практичности или экономической эффективности определяет необходимость применения наиболее простых в технологическом исполнении, но эффективных методик и технологий медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России.

Принцип доступности реабилитационных мероприятий – каждый спасатель МЧС России должен стать объектом системы медико-психологического сопровождения.

Принцип компетентности специалистов, участвующих в реализации программ и технологий медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России – врачи, психотерапевты, психологи, работающие в структуре медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России, должны, прежде всего, владеть передовыми высоко-эффективными медицинскими и психологическими технологиями.

Принцип многоступенчатости (этапности) медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России предусматривает наличие в ее структуре разного типа программ и учреждений: от кабинетов психодиагностики и медико-восстановительного лечения и реабилитации до психотерапевтических и психосоматических отделений в стационарах и санаториях.

Принцип информационно-аналитического обеспечения медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России – как наличие максимально полной информации о медико-физиологическом и психосоматическом состоянии органов и систем спасателей МЧС России, позволяющей специалистам выбрать оптимальные способы и направления профилактики и коррекции их состояния с целью предотвращения заболеваний и обеспечения профессионального здоровья и долголетия.

Учет всех этих принципов при проведении медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России является объективной необходимостью и был учтен нами в настоящем исследовании.

Кроме того, полагаем также необходимым отметить, что на современном этапе развития Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий появились новые факторы, которые нами учитывались при разработке и реализации данной концепции. К их числу относятся:

- введение в состав МЧС России Государственной противопожарной службы и Государственной инспекции по маломерным судам;
- высокая степень привязки правового и нормативного регулирования вопросов медицинского обеспечения МЧС России к регламентирующим документам иных силовых федеральных органов исполнительной власти, в первую очередь Министерства обороны Российской Федерации и Министерства внутренних дел Российской Федерации;

- разработка и активное внедрение в МЧС России, Министерстве обороны Российской Федерации, Министерстве внутренних дел Российской Федерации, Федеральной службе безопасности Российской Федерации и в других силовых федеральных органах исполнительной власти, задействованных в ликвидации ЧС, новых концептуальных подходов, предусматривающих формирование межведомственной (сопряженной) унифицированной системы тылового обеспечения войск (сил);

- необходимость повышения эффективности управления медицинским обеспечением МЧС России на фоне постоянного увеличения возложенных на него задач;

- необходимость дальнейшего развития и повышения эффективности работы медицинских и психологических формирований МЧС России.

Представленная выше Концепция медико-психологического сопровождения профессиональной деятельности спасателей является составной частью общей системы медицинского обеспечения МЧС России.

В целях проведения единой государственной политики в области здравоохранения, усиления руководства и повышения эффективности организации медицинского обеспечения МЧС России целесообразно создать медицинскую службу МЧС России как систему органов управления медицинской службы министерства, медицинских подразделений, частей, учреждений и организаций МЧС России.

Медицинская служба МЧС России как составная часть государственной системы здравоохранения призвана обеспечить реализацию федеральных целевых программ в области здравоохранения и права сотрудников системы МЧС России на охрану здоровья и медицинскую помощь в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для обеспечения единого (базового) уровня государственных гарантий медицинского обеспечения военнослужащих войск ГО и сотрудников МЧС России необходимо разработать и принять медико-социальные стандарты, в том числе:

- основные показатели обеспеченности военнослужащих и сотрудников МЧС России госпитальными (больничными) и амбулаторно-поликлиническими учреждениями, а также врачами и средним медицинским персоналом;

- нормативы подушного финансирования (здравоохранения) медицинского обеспечения.

Необходимо также продолжать:

- совершенствование работы имеющихся лечебно-профилактических учреждений, развитие материально-технической базы медицинской службы.

- формирование единой информационной системы мониторинга состояния здоровья военнослужащих войск гражданской обороны, спасателей и сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России.

- создание телекоммуникационных сетей между ФГУЗ ВЦЭРМ МЧС России и его филиалами, 72-й центральной поликлиникой МЧС России для консультирования пациентов и повышения профессиональных знаний медицинских сотрудников.

Подлежит реорганизации система планирования и распределения кадрового потенциала, которая призвана изменить соотношение «врач – средний медицинский работник» в сторону увеличения числа среднего медицинского персонала.

Надлежит внедрить практику формирования органами управления медицинской службы МЧС России целевых заказов на подготовку специалистов путем заключения соответствующих договоров с учебными заведениями и абитуриентами.

Для улучшения медицинского и психологического обеспечения спасателей, сохранения их здоровья и профессионального долголетия необходимо совершенствование системы медицинского обслуживания спасателей. Наиболее важными в этой системе являются:

- приближение медицинской помощи к спасателю за счет введения в штат поисково-спасательного отряда (ПСО) врача и медицинского психолога;

- ввод в действие региональных филиалов ВЦЭРМа МЧС России;

- совершенствование материально-технической базы всех медицинских учреждений МЧС России, их укомплектование диагностической аппаратурой и оборудованием;

- развитие профилактического направления деятельности медицинской службы МЧС России с целью предотвращения заболеваний, раннего выявления начальных проявлений патологии (в ходе повседневной деятельности ПСО и при диспансерном наблюдении), а также проведение реабилитационных мероприятий;

- гигиеническое обеспечение труда спасателей;

· совершенствование реабилитационных мероприятий с учетом особенностей профессиональной деятельности спасателей (в том числе, текущая повседневная реабилитация);

· научное изучение и разработка вопросов экспертизы трудоспособности спасателей.

Профилактическая и лечебная работа со спасателями должна вестись с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности спасателей и их индивидуальной нагрузки.

Организация медико-психологического сопровождения деятельности поисково-спасательных формирований МЧС России позволит обеспечить дальнейшее совершенствование системы медицинского обеспечения деятельности спасателей МЧС России. В ходе реализации Концепции медицинская и психологическая помощь будут максимально приближены к спасателю, за счет чего повысится эффективность основных видов медицинского и психологического обеспечения спасателей: профотбор; текущее медицинское наблюдение, лечение; мониторинг психического состояния и учет профнагрузки, реабилитация спасателей; профилактика заболеваний, травм, отравлений, инфекций; своевременное выявление и коррекция возникающих психофизиологических нарушений.

Таким образом, экстремальные условия и стресс-факторы профессиональной деятельности спасателей МЧС России оказывают негативное влияние на состояние их соматического и психического здоровья, обуславливают снижение функциональных резервов организма и профессиональной надежности. Это определяет необходимость разработки системы медико-психологического сопровождения спасателей МЧС России, которая должна рассматриваться как важная часть их медицинского обеспечения, социальной помощи и реабилитации и как многоуровневый динамический процесс, включающий шесть основных направлений:

- 1) учет условий и особенностей деятельности в повседневных и чрезвычайных ситуациях;
- 2) комплексная оценка и мониторинг состояния здоровья;
- 3) медицинское сопровождение работы специалиста в чрезвычайных ситуациях;
- 4) психологическое обеспечение;
- 5) информационно-аналитическое обеспечение многолетнего мониторинга;
- 6) развитие госпитальной базы и специализированной медицинской помощи.

Многоуровневые структурно-функциональные компоненты разработанной системы образуют теоретические, методологические, организационные и технологические основы повышения качества оказания медико-психологической помощи спасателям МЧС России.

Список литературы

1. Акимов В.А. Катастрофы и безопасность / В.А. Акимов, В.А. Владимиров, В.И. Измалков ; МЧС России. – М. : Деловой экспресс, 2006. – 392 с.
2. Баевский Р.М. Проблема здоровья и нормы: точка зрения физиолога / Р.М. Баевский // Клиническая медицина. – 2000. – № 4. – С. 59–64.
3. Безопасность России. Защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / под ред. С.К. Шойгу. – М. : Знание, 1999.
4. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека / Ф.Б. Березин. – Л. : Наука, 1988. – 270 с.
5. Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности : учеб. пособие для вузов / В.А. Бодров. – М. : ПЕР СЭ, 2001. – 511 с.
6. Воробьев Ю.Л. Безопасность жизнедеятельности (некоторые аспекты государственной политики) / Ю.Л. Воробьев. – М. : Деловой экспресс, 2005. – 376 с.
7. Воробьев Ю.Л. Федеральная программа «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года» как инструмент обеспечения национальной безопасности / Ю.Л. Воробьев // Технологии гражданской защиты. – 2006. – № 1(7). – С. 22–27.
8. ГОСТ Р 22.8.01–96. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация чрезвычайных ситуаций. Общие требования (ИУС 8-2000). – Введ. 01.01.98. – М. : Изд-во стандартов, 2000. – IV, 12 с.
9. Дмитриева Т.Б. Социальный стресс и психическое здоровье / Т.Б. Дмитриева, А.И. Волошин. – М. : Медицина, 2001.
10. Краснов В.Н. Современные подходы психиатрической помощи и реабилитации лиц опасных профессий, нуждающихся в психолого-психиатрической поддержке / В.Н. Краснов, В.П. Коханов, И.В. Щербинин // Вестн. восстановит. медицины. – 2002. – № 2. – С. 9–13.
11. Медведев В.И. Устойчивость физиологических и психологических функций человека при действии экстремальных факторов / В.И. Медведев. – Л. : Наука, 1982. – 104 с.

12. Пономаренко В.А. Профессиональное здоровье личного состава как категория боеготовности и боеспособности войск / В.А. Пономаренко // Воен.-мед. журн. – 1991. – № 3. – С. 54–57.
13. Профессиональная и медицинская реабилитация спасателей / С.Ф. Гончаров, И.Б. Ушаков, К.В. Лядов, В.Н. Преображенский. – М., 1999. – 320 с.
14. Рыбников В.Ю. Психологическое прогнозирование надежности деятельности специалистов экстремального профиля / В.Ю. Рыбников ; С-Петерб. ун-т МВД. – СПб., 2000. – 205 с.
15. Учебник спасателя / С.К. Шойгу, М.И. Фалеев, Г.Н. Кириллов [и др.]. – 2-е изд. – Краснодар : Сов. Кубань, 2002. – 528 с.
16. Ушаков И.Б. Функциональная надежность и функциональные резервы летчика / И.Б. Ушаков, П.М. Шалимов // Вестн. РАМН. – 1996. – № 7. – С. 26–31.
17. Ушаков И.Б. Экология человека опасных профессий / И.Б. Ушаков. – М.; Воронеж, 2000. – 128 с.
18. Шойгу С.К. Катастрофы и государство / С.К. Шойгу, Ю.Л. Воробьев, В.А. Владимиров. – М. : Энергоатомиздат, 1997.

УДК 614.8

П.С. Турзин, И.Б. Ушаков*

РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

Учебно-научный медицинский центр Управления делами Президента РФ;
Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины, Москва

Представлены сведения о методологии исследований и научно-практических разработках по различным направлениям экологической и экстремальной медицины. Описаны существующие междисциплинарные подходы и инновационные технологии, направленные на сохранение здоровья и повышение работоспособности лиц экстремальных профессий.

Ключевые слова: экологическая медицина, экстремальные условия, вредные факторы, рискометрия.

P.S. Turzin, I.B. Ushakov

Realities and perspectives of ecological and extreme medicine

Abstract. Information on the methodology of researches and scientific practical elaborations in various branches of ecological and extreme medicine is presented. Existing interdisciplinary approaches and innovative technologies aimed at preserving health and increasing capacity of people of extreme professions are described.

Key words: ecological medicine, extreme conditions, harmful factors, assessment of risk level, professional health, activity efficiency.

В настоящее время представители целого ряда профессий трудятся и живут в экстремальных условиях естественной или искусственной среды обитания. Экстремальные условия – это крайне жесткие условия (максимальные или минимальные) для существования организма человека, неадекватные его врожденным и приобретенным свойствам, т. е. условия, находящиеся на границах толерантности. Такие условия жизнедеятельности могут являться стрессорными факторами, приводящими к появлению функциональных состояний, определяемых как динамическое рассогласование, и обуславливающими необходимость перестройки систем гомеостатического регулирования за счет максимальной мобилизации резервов организма.

Изучение влияния факторов профессиональной деятельности (процессов и средств) и условий окружающей производственной и бытовой среды на организм человека и создание нормативов, рекомендаций и мероприятий, направленных на обеспечение здоровых условий труда и жизни, повышение работоспособности и профилактику заболеваний, являются предметом исследований и разработок двух важных научно-практических направлений медицинской науки – экологической и экстремальной медицины.

*Турзин Петр Степанович – Учеб.-науч. центр Управления делами Президента России (г. Москва), д-р мед. наук, проф.;

Ушаков Игорь Борисович – нач. Гос. науч.-исслед. испытат. ин-та военной медицины Минобороны РФ (125083, Москва, Петровско-Разумовская ал., д. 12А), тел. (495) 614-63-14, 612-60-01, академик РАМН, член-корреспондент РАН, д-р мед. наук, проф.

Экологическая медицина (медицинская экология) – это область научного знания, рассматривающая все аспекты воздействия окружающей человека среды на его здоровье, акцентирующая внимание на факторы, непосредственно ведущие к повышению экологической опасности для человека. Это система знаний, интегрирующая в единый комплекс необходимые пограничные разделы медицины и биологии человека (гигиены, токсикологии, генетики, эпидемиологии, санитарии, экологии человека), химии, физики, социологии, технологии различных производств, вопросы измерения факторов окружающей человека среды с изучением зависимости «доза – эффект», изучения клеточных и молекулярных механизмов и их действия и т. д.

Она включает также оценку риска использования лекарств, химических веществ в промышленности и быту, стройматериалов, пестицидов, исследует действие отравляющих отходов промышленности и сельского хозяйства, изучает методы лечения, причины и механизмы образования врожденных анатомических и физиологических аномалий, возникновение раковых, иммунологических, пульмонологических заболеваний и т. п.

Наряду с этим она разрабатывает методы их профилактики и лечения, осуществляет контроль над чистотой среды обитания (в населенных пунктах, жилых и производственных помещениях) и так далее [14–17, 20–24].

Иначе говоря, под экологической медициной подразумевают раздел общей патологии и экологии человека, направленный на изучение, оценку, прогноз и коррекцию компенсаторно-приспособительных процессов, предпатологических и патологических состояний организма с учетом воздействия физических, химических, биологических и информационных факторов окружающей и производственной среды.

Экологическая опасность для человека возникает при превышении факторами природной среды параметров, установленных для нормальной жизнедеятельности человека, и связанное с этим отрицательное воздействие на его здоровье.

Экстремальная же медицина – это отрасль медицины, изучающая влияние экстремальных условий деятельности и жизнеобеспечения на здоровье и работоспособность лиц, подвергающихся в процессе выполнения своих социально значимых профессиональных обязанностей повышенному индивидуальному риску неблагоприятных последствий для своей жизни и здоровья [3–5, 7, 11].

Экстремальные условия деятельности – это неблагоприятные условия трудовой деятельности и среды обитания, неадекватные врожденным и приобретенным свойствам организма, которые ведут к появлению неоптимальных функциональных состояний и обуславливают необходимость перестройки систем гомеостатического регулирования за счет максимальной мобилизации психофизиологических резервов организма.

Условия деятельности – это совокупность факторов трудового процесса и рабочей среды, в которой осуществляется деятельность человека. Эти факторы могут быть вредными. Под вредным фактором рабочей среды подразумевают фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работника может вызывать профессиональное заболевание или другое нарушение состояния здоровья, повреждение здоровья потомства [13].

К вредным факторам относятся:

- физические факторы – температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение; неионизирующие электромагнитные поля (ЭМП) и излучения – электрические и магнитные поля промышленной частоты; широкополосные ЭМП, создаваемые ПЭВМ; электромагнитные излучения радиочастотного диапазона; широкополосные электромагнитные импульсы; электромагнитные излучения оптического диапазона; ионизирующие излучения; производственный шум, ультразвук, инфразвук; вибрация; аэрозоли (пыли); освещение – естественное, искусственное; электрически заряженные частицы воздуха – аэроионы;

- химические факторы – химические вещества, смеси, в том числе некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты, белковые препараты), получаемые химическим синтезом и/или для контроля которых используют методы химического анализа;

- биологические факторы – микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в бактериальных препаратах, патогенные микроорганизмы – возбудители инфекционных заболеваний;

- факторы трудового процесса.

Выделяют также опасный фактор рабочей среды – это фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения

здоровья, смерти. В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные факторы рабочей среды могут стать опасными.

Постоянное или периодическое, изолированное или комбинированное воздействие этих факторов сопровождается комплексом изменений на молекулярном, клеточном и тканевом уровнях, которые заключаются в уменьшении активности и снижении экономичности энергообмена и могут быть охарактеризованы как признаки снижения резервов адаптации организма человека. Установлено, что они выражаются в увеличении потребления кислорода в покое, разобщении окисления и фосфорилирования, снижении емкости аэробных энергоисточников и окислительно-восстановительного потенциала митохондрий, увеличении анаэробной энергопродукции, переключении метаболизма преимущественно на обмен жиров. Направленность происходящего имеет очевидное сходство с инволюцией системы энергообмена при старении и при парциальной недостаточности здоровья.

В последнее время в интересах повышения коллективной и индивидуальной безопасности населения интенсивно разрабатывается весьма актуальная научно-практическая проблема – создание и внедрение методологии рискометрии. Прежде всего это касается медицинских аспектов рискометрии применительно к профессиональному здоровью и жизни лиц экстремальных профессий [16].

Рискометрия рассматривается как количественная оценка вероятности риска наиболее распространенных патологических процессов, осуществляемая на основе анализа формализованного комплекса аналитических, генетических, медицинских и психологических данных, особенностей производственной и окружающей среды, основных объективных характеристик функционального состояния организма, подвергнутых математической процедуре интегрирования с учетом их диагностического весового вклада в заключение о прогнозе.

В определенной степени характеристику понятия социальной приемлемости риска дает так называемая шкала приемлемости риска смерти и классификации условий профессиональной деятельности. Шкала включает три основных параметра: уровень риска, оценку приемлемости риска и соответствующие условия профессиональной деятельности. На этой основе можно выделить: исключительно высокий уровень риска, когда необходимо применять меры защиты (особо опасные условия профессиональной деятельности); очень высокий и высокий уровень риска, когда необходимо применять меры безопасности (опасные профессии); относительно невысокий уровень риска (относительно безопасные условия деятельности).

Следует отметить, что третья группа риска часто переходит во вторую в зависимости от конкретных эколого-социальных условий. Указанные ранее группы профессий можно отнести к сфере экологии человека опасных профессий.

Рискометрический подход является одним из основных компонентов системной интегративной оценки и прогнозирования эффективности, надежности и безопасности деятельности лиц экстремальных профессий. Использование данного подхода позволяет в значительной мере обеспечить профилактическое нормирование неблагоприятных факторов, формирование устойчивости организма человека к ним, а также сохранение профессионального здоровья и продление биологического долголетия различных категорий работающих в сложных экстремальных условиях.

Существует следующая градация уровня профессионального риска смерти. Исключительно высокому уровню риска смерти (более 10–2 в год) подвергаются представители профессий с особо опасными условиями деятельности (летчики-испытатели, вертолетчики, пожарные, автогонщики, военнослужащие во время боевых действий и др.), очень высокому и высокому уровню профессионального риска смерти (10–3 – 10–2 в год) подвергаются представители опасных профессий (летчики, верхолазы, альпинисты, спасатели, военнослужащие в мирное время и др.) [18].

Лиц, подвергающихся в процессе выполнения служебных обязанностей комбинированному воздействию экстремальных факторов (стрессорных, эколого-гигиенических, социально-психологических и т. д.) и высокому уровню риска смерти, относят к представителям экстремальных или опасных профессий.

Для обеспечения высокой надежности деятельности представителям этих профессий необходим определенный уровень профессионального здоровья – способности человеческого организма сохранять и развивать свои компенсаторные, регуляторные и защитные свойства, требуемые для оптимального выполнения ими профессиональных задач.

Профессиональное здоровье включает как базовую компоненту – биологический возраст, так и динамическую – функциональные состояния, а также три составляющих: клинко-физиологический статус, функциональную устойчивость и профессионально важные качества.

Экологическая и экстремальная медицина, как чрезвычайно важные направления профессиональной медицины, объединяют, во-первых, сходные экстремальные неблагоприятные условия деятельности и жизнеобеспечения, вызывающие неблагоприятные последствия для здоровья людей, и, во-вторых, аналогичные лечебно-профилактические мероприятия по предупреждению и снижению уровня воздействий экстремальных условий и охране здоровья лиц, подвергающихся указанным воздействиям.

В связи с этим особый интерес представляет рассмотрение наиболее важных аспектов изучения и решения современных интегральных проблем, характерных для экологической и экстремальной медицины.

Эти проблемы, прежде всего, охватывают наиболее актуальные научно-методологические и организационные направления предупреждения воздействия неблагоприятных условий на представителей экстремальных или опасных профессий, разработки и внедрения методов контроля над ними и защиты от них, технологии диагностики донозологических состояний, средства рационального питания и водообеспечения, а также проведение необходимых профилактических, корригирующих и реабилитационно-восстановительных мероприятий.

За рубежом проводятся разнообразные комплексные исследования по широкому спектру вышеперечисленных проблем. Так, ученые из Северо-Западного университета (Northwestern University) США установили, что боль приводит к уменьшению головного мозга в размерах [10]. Причем опыты на животных показывают, что эти изменения могут быть необратимыми, так как от боли погибают нервные клетки. По подсчетам исследователей длительная боль ведет к потере 11 % вещества мозга – на столько же уменьшается мозг здоровых людей за 10–20 лет жизни. Страдает, главным образом, таламус, где находится нервный центр боли, а также центры, отвечающие за принятие решений, социальное поведение и за ряд других функций организма человека.

Каждый год боли отнимает 1,3 см мозговой ткани. Отмечается, что уменьшение объема головного мозга не обязательно вызвано потерей нервных клеток. Тем не менее, видимо, более раннее снятие болевого синдрома позволит избежать необратимых изменений головного мозга.

Наряду с этим исследователями Йельского университета в Коннектикуте (США) выявлено, что слишком большое количество тестостерона в организме человека также может быть причиной гибели клеток головного мозга [6]. Исследования, проводимые в целях поиска объяснения – почему злоупотребление стероидами вызывает изменения в поведении (повышенную агрессивность и суицидальные тенденции), показали, что малое количество мужского гормона оказывает положительное влияние на организм, однако его избыток вызывает саморазрушение клеток, которое характеризуется тем же процессом, который происходит при болезни Альцгеймера.

В качестве портативных средств экспресс-диагностики динамики изменений в экстремальной обстановке функциональных состояний человеческого организма специалистами исследовательского агентства DARPA разрабатываются новые устройства – так называемые «мозговые шапки», надеваемые на голову человека и снимающие показатели его мозговой деятельности [1]. В случае обнаружения энцефалографических признаков стресса устройство подает об этом сигнал руководителю или коллегам этого человека. Данное устройство предназначено для улучшения выбора модальности коммуникации в экстремальной ситуации (визуальной, вербальной, моторной).

Выполняются исследования, направленные на изучение методов изменения метаболизма в целях повышения возможностей человека в экстремальных условиях выдерживать высокие физические и психические нагрузки. В рамках проекта исследовательского агентства DARPA «Метаболическое господство» (Metabolic Dominance) исследователи хотят найти способы помочь организму в условиях вынужденного голодания сжигать жиры вместо углеводов без побочных эффектов, а также определить возможность предварительного введения в организм неких веществ, облегчающих и ускоряющих переход метаболизма преимущественно на жировое питание [12]. Кроме этого изучают методы воздействия на митохондрии, поставляющие энергию клеткам, в целях кратковременного увеличения их количества в организме при необходимости. Наряду с этим рассматриваются способы повышения работоспособности как посредством замедления возникновения при максимальной физической усталости в мышцах в процессе анаэробного метаболизма молочной кислоты, так и путем ее

более быстрого разложения. В Институте питания Университета Клемсона (Institute of Nutraceutical Research) в целях борьбы с утомлением и для повышения умственной активности исследуется воздействие экзотических трав (например echinacea).

Британские медики для решения проблемы длительного бодрствования (более 24 ч.) в экстремальных условиях планируют использовать психостимулятор «Provigil», который лицензирован в Британии для применения только в случаях тяжелых психоневрологических нарушений, связанных с патологической дневной сонливостью [2]. Эксперты полагают, что этот психостимулятор можно использовать и «вне лицензии» для поддержания в состоянии постоянного бодрствования пилотов. Однако следует отметить, что точный механизм действия, а также возможные побочные эффекты данного препарата неизвестны даже производителю, по некоторым данным его прием может вызывать различные побочные действия. Интерес к данному препарату объясняется желанием найти альтернативу существующим стимуляторам – кофеину и амфетамину, так как кофеин обладает относительно низкой эффективностью, а амфетамин вызывает привыкание, перерастающее в амфетаминовую наркоманию.

Следует отметить, что в соответствии с достижениями человеческого разума и технического прогресса в ближайшем будущем целый ряд экстремальных профессий исчезнет. Так, эксперты журнала «Forbes», составившие рейтинг самых востребованных профессий через 20 лет, считают, что профессия, например, летчика-истребителя просто исчезнет: к тому времени вместо человека самолетом будет управлять компьютер [9]. Но появятся, например, специалисты генной инженерии, которые будут определять соответствует ли данный человек психофизиологическим требованиям, предъявляемым претендентам на данную профессию, в том числе, видимо, и экстремальную.

Тем не менее, представителям экстремальных профессий не стоит отчаиваться. Проанализировав статистику, эксперты Korn/Ferry International пришли к выводу, что служба в армии или правоохранительных органах способствует формированию личностных качеств, необходимых для эффективного топ-менеджера [8]. Оказалось, что компании, которыми руководят бывшие военные, развиваются динамичнее конкурентов, и рост их капитализации за последние 10 лет в среднем на 20 % превышает темпы роста рынка.

Исследователи также пришли к выводу, что бывшие военные реже меняют работу, чем гражданские специалисты. В среднем они задерживаются на посту руководителей крупных корпораций на 7,2 года, а гражданские специалисты работают только 4,6 года. Выявлены следующие личностные особенности топ-менеджера с военным прошлым. Они, как правило:

- с самого начала карьеры определяют стратегические приоритеты и умеют заинтересовать подчиненных поставленными задачами;
- обладают повышенной стрессоустойчивостью и умеют сохранять хладнокровие в неблагоприятных для компании и для себя лично ситуациях;
- обладают навыками организаторов и легко находят общий язык с людьми;
- умеют собрать вокруг себя сплоченную команду и эффективно с ней работать;
- общаются со своими сотрудниками в рамках деловой этики;
- более прагматично и практично подходят к своей работе.

Эксперты Korn/Ferry International констатируют, что опыт службы в армии и работы в спецслужбах способствует росту шансов на успех в корпоративном мире.

Заключение

Проведенный анализ показывает необходимость осуществления комплексных междисциплинарных исследований для решения научно-практических задач в области экологической и экстремальной медицины.

Для интеграции и развития существующих научно-практических подходов, разработки концептуальных и методологических проблем изучения особенностей деятельности представителей экстремальных профессий и механизмов возникновения у них признаков профессионального стресса, обоснования и создания технологий повышения стрессоустойчивости и, в целом, в целях дальнейшего совершенствования их медицинского обеспечения целесообразно создание Научного совета Российской академии медицинских наук по экологической и экстремальной медицине с рядом входящих в него профильных комиссий.

Список литературы

1. Американские военные получают панду и мозговую шапку [Электронный ресурс] // MEMBRANA. – 2 с. – режим доступа: <http://www.membrana.ru/lenta/75010>, свободный.
2. Британская армия посадит солдат на психостимуляторы [Электронный ресурс] // МедНовости. – режим доступа: <http://mednovosti.ru/nevvs/2004/07/29/provigil/>, свободный.
3. Введение в авиационную медицину / И.Б. Ушаков, А.Т. Арутюнов, Г.М. Шерешков, П.С. Турзин. – М. ; Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2002. – 350 с.
4. Григорьев А.И. Теория и практика медицинского контроля в длительных космических полетах / А.И. Григорьев, А.Д. Егоров // Авиакосм. и эколог. медицина. – 1997. – Т. 31, № 1. – С. 14–25.
5. Защита и спасение человека в авиации. Эколого-гигиенические и эргономические основы / под ред. И.Б. Ушакова, П.С. Турзина, А.С. Фаустова. – Воронеж : Истоки, 1999. – 348 с.
6. Исследование: избыток тестостерона убивает клетки мозга [Электронный ресурс] // Газета.ru. – 27.09.2006. – режим доступа: <http://www.rambler.ru/db/news/html?mid=8779341>, свободный.
7. Качество жизни: здоровье и среда обитания : словарь-справочник / И.Б. Ушаков [и др.]. – М. : ИЦ МАТИ, 2006. – 294 с.
8. Киселев И. Акционеры любят военных [Электронный ресурс] / И. Киселев // ВЗГЛЯД. – 2 с. – режим доступа: <http://www.vz.ru/economy/2006/06/20/38182.html>, свободный.
9. Кузнецов А. Самые перспективные профессии [Электронный ресурс] / А. Кузнецов // ВЗГЛЯД. – 2 с. – режим доступа : <http://www.vz.ru/society/2006/05/29/35414.html>, свободный.
10. Нервные клетки умирают от боли [Электронный ресурс] // МедНовости. – режим доступа: <http://medno-vosti.ni/news/2004/11/24/pain/>, свободный.
11. Пономаренко В.А. Информационное взаимодействие оператора с ЭВМ в условиях влияния неблагоприятных факторов среды / В.А. Пономаренко, П.С. Турзин, С.Л. Рысакова // Косм. биология и авиакосм. медицина. – 1990. – № 5. – С. 10–13.
12. Приказано не есть: военные сражаются с чувством голода [Электронный ресурс] // MEMBRANA. – 3 с. – режим доступа: <http://www.membrana.ru/articles/hearth/2004/02/18/212100.html>, свободный.
13. СанПиН Р 2.2.2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
14. Турзин П.С. Экологические аспекты авиационной эргономики / П.С. Турзин, Г.П. Ступаков // Мед. труда и пром. экология. – 1995. – № 3. – С. 7–11.
15. Турзин П.С. Методологические пути решения проблемы разработки и совершенствования средств защиты от неблагоприятных экологических факторов / П.С. Турзин, И.Б. Ушаков // Мед. труда и пром. экология. – 1999. – № 1. – С. 13–16.
16. Ушаков И.Б. Основные дефиниции рискометрии в медико-биологических исследованиях / И.Б. Ушаков, П.С. Турзин, Б.И. Давыдов // Материалы пленума межвед. науч. совета по экологии человека и гигиене окружающей среды. – М. : РАМН, 2001. – С. 150–153.
17. Ушаков И.Б. Медико-экологические аспекты формирования и сохранения общественного и профессионального здоровья / И.Б. Ушаков, П.С. Турзин // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. – 2000. – № 2. – С. 3–7.
18. Ушаков И.Б. Экология человека опасных профессий / И.Б. Ушаков. – М. ; Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2000. – 128 с.
19. Чиж И.М. Актуальные направления совершенствования системы эколого-гигиенической безопасности / И.М. Чиж, И.Б. Ушаков, П.С. Турзин // Авиа-косм. и эколог. медицина. – 2001. – Т. 35, № 4. – С. 25–31.
20. Экологическая безопасность и здоровье / Н.А. Агаджанян [и др.]. – М. ; Астрахань : АГМА, 2000. – 146 с.
21. Экологическая безопасность и концепция выживания / Н.А. Агаджанян, И.Н. Полуни, П.С. Турзин, И.Б. Ушаков. – М. ; Астрахань : АГМА, 1998. – 96 с.
22. Экология и здоровье / Н.Ф. Абдрашитова [и др.]. – М. ; Уфа : ДизайнПолиграфСервис, 2002. – 150 с.
23. Экология человека и профилактическая медицина : мегатезаурус – большой словарь-справочник / И.Б. Ушаков [и др.]. – М. ; Воронеж : ИПФ Воронеж, 2001. – 488 с.
24. Экология человека : словарь-справочник / Н.А. Агаджанян [и др.]. – М. : ЭкоцентрКРУК, 1997. – 208 с.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

УДК 614.842.862

М.В. Санников, А.А. Андреев*

ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СПАСАТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России, Санкт-Петербург

Представлены данные по изучению состояния здоровья специалистов опасных профессий МЧС России (спасателей и пожарных). Определены актуальные классы заболеваний для данной категории лиц, показана зависимость уровня заболеваемости как от стажа работы, так и от интенсивности служебной нагрузки. Представлены патогенетические механизмы, способствующие формированию соматической патологии у спасателей и пожарных. Показан характер изменений уровня функционального состояния и функциональных резервов в зависимости от стажа работы и интенсивности служебной деятельности.

Ключевые слова: пожарные, спасатели, профессиональная нагрузка, заболеваемость, функциональное состояние, иммунный и гормональный статус.

M.V. Sannikov, A.A. Andrejev

Health characteristics of rescuers and specialists of the State fire- prevention service of the Ministry of emergency situations

Abstract. Information on studying health condition of specialists of dangerous professions of the Ministry of emergency situations of Russia is submitted (rescuers and firefighters). Actual classes of diseases for this category of people are determined and the dependence of the level of morbidity on the length of service as well as the intensity of service load is presented. Pathogenetic mechanisms promoting the formation of somatic pathology with rescuers and firefighters are presented. The character of changing of the functional state level and functional reserves depending on the length of service and the intensity of professional activities is shown.

Key words: firemen, rescuers, professional load, morbidity, functional state, immune and hormone status.

Введение

Профессиональная деятельность лиц, участвующих в спасательных операциях, как правило, протекает в экстремальных условиях, детерминированных воздействием большого многообразия факторов различного характера: от природно-климатических и физических до социально-психологических, роль и весомость которых при изменении ситуационных условий также могут существенно меняться. Как показывают исследования, комплекс психогенных и физических факторов оказывает выраженное негативное влияние на психическое состояние, состояние физиологических функций и профессиональную работоспособность специалистов опасных профессий, что проявляется истощением функциональных резервов, увеличением риска развития психических нарушений и осложнением их течения. В конечном итоге перечисленные факторы риска приводят к увеличению показателей соматической и психоневрологической заболеваемости.

Потеря квалифицированных работников непосредственным образом сказывается на качестве и эффективности выполняемых работ, что в условиях чрезвычайной ситуации (ЧС) может привести к несвоевременному оказанию помощи, а следовательно, и к необоснованным жертвам среди населения. Поэтому проблема сохранения здоровья и профессионального долголетия спасателей и пожарных МЧС чрезвычайно актуальна. В значительной степени проблемы сохранения и укрепления здоровья спасателей и пожарных решаются в рамках их медицинского обеспечения. В этих условиях необходима оценка состояния здоровья не столько с точки зрения своевременной диагностики у этих лиц заболеваний, сколько оценка

*Санников Максим Валерьевич – нач. лаб. медицины труда НИС «Медицинский регистр МЧС России» Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 541-87-21, register@arcerm.spb.ru, канд. мед. наук;

Андреев Андрей Анатольевич – ст. офицер регионального центра МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), канд. мед. наук;

перспективы неблагоприятного изменения состояния здоровья в сторону формирующейся патологии.

Материалы и методы

С целью оценки влияния факторов профессиональной деятельности на состояние здоровья и функциональные резервы специалистов опасных профессий МЧС России (спасателей, пожарных) проведен сбор и анализ сведений о характере труда и профессиональной нагрузки 10 400 специалистов поисково-спасательных формирований и Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России за период с 2002 по 2005 г.

Состояние здоровья оценивалось по данным медицинской отчетности формы «Сведения о заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ)» на 6800 специалистов ГПС и данным углубленного медицинского обследования 211 спасателей Северо-Западного регионального поисково-спасательного отряда (СЗРПСО) и Центрального аэромобильного отряда (ЦАМО) за период с 2000 по 2005 г. Поставленный диагноз верифицировался по совокупности клинических данных и был подтвержден лабораторными и инструментальными методами исследования. Дополнительно 104 спасателям проведено биохимическое исследование крови; исследование гормонального статуса [адренкортикотропного гормона (АКТГ), лютеинизирующего (ЛГ), фолликулостимулирующего (ФСГ), тиреотропного (ТТГ) гормонов, кортизола, пролактина, тестостерона (Т), инсулина]; исследование иммунного статуса по специальным методикам [определялись параметры клеточного иммунитета, цитокинового звена (интерлейкин-1в, 2, 4 и гамма интерферон), параметры гуморального звена (иммуноглобулин А в сыворотке и слюне, иммуноглобулин Е), системы нейтрофильных гранулоцитов (бактерицидность, фагоцитоз, индекс фагоцитоза, завершенность фагоцитоза, экспрессия молекул CD16/CD95 на поверхности гранулоцитов)].

Проведено исследование функционального состояния 234 специалистов ГПС и спасателей непосредственно в пожарных частях (ПЧ) Санкт-Петербурга и СЗРПСО. Программа обследования включала: анкетирование, оценку функционального состояния (ФС) кардиореспираторной системы [ЧСС, АД, расчет интегральных индексов, проведение ортостатической пробы, методики изучения variability сердечного ритма – ВСР (в покое и при ортостатической пробе)], психофизиологическое исследование, включающее методики «Оценка ситуационной тревожности», «Субъективная оценка самочувствия», «Оценка стрессоустойчивости», «Нарушение адаптации».

Возраст обследованных колебался от 18 до 50 лет, стаж – от 0,1 года до 25 лет. Все обследованные были разделены на три возрастные группы: 1-я группа (18–24 года); 2-я группа (25–34 года); 3-я группа (35–50 лет). В зависимости от стажа работы по специальности обследованные были разделены на три стажевые группы: I группа (до 2 лет работы); II группа (2–5 лет работы); III группа (6 лет работы и более).

Для обработки и анализа данных, полученных в ходе выполнения данной работы, был использован пакет прикладных программ «Statistica 6.0». При сравнении распределений исследуемых показателей в группах параллельно использовались методы параметрического анализа и непараметрического анализа для увеличения достоверности полученных результатов.

Результаты и обсуждение

Эпидемиологический анализ профессиональной нагрузки специалистов опасных профессий показал, что отмечаются выраженные различия (до 15,5 раз) трудозатрат на проведение поисково-спасательных работ (ПСР) в различных региональных отрядах, принципиально близких друг другу по штатной численности и решаемым задачам. Также отмечался разброс числа ПСР на каждого конкретного спасателя (различия составили 6 раз и более в пределах одного формирования). Количество ЧС, при ликвидации которых спасатели вынуждены были работать в особо сложных и опасных условиях, составило в целом по поисково-спасательной службе (ПСС) 75,5 %, у отдельных спасателей этот показатель колеблется от 37,5 до 100 %, т. е. различие составило 2,6 раза. Средняя продолжительность работы спасателей в особых условиях при ликвидации ЧС различалась не только между отрядами, но, что не маловажно, и внутри одного подразделения, доходя до 14-кратной. В любом случае влияние негативных факторов на одних спасателей при проведении ПСР может превышать таковые у других спасателей до 10 раз.

По основным показателям боевой работы (общее число выездов, число выездов с боевой работой, число выездов в средствах защиты органов дыхания) различия составили от 2 до 5,5 раз как между подразделениями ГПС разных регионов, так и в пределах одного гарнизона (специализированная часть, территориальная пожарная часть, объектовая пожарная часть). Выявленные принципиальные различия в спектре выездов и интенсивности работы спасателей и пожарных свидетельствуют и о различии спектра неблагоприятных факторов, оказывающих влияние на личный состав различных подразделений, что определяет необходимость индивидуального подхода к оценке состояния здоровья специалистов опасных профессий МЧС России.

Изучение функционального состояния (ФС) организма спасателей и пожарных показало, что лишь 25 % из них имели оптимальный уровень адаптации с высокими или достаточными функциональными резервами, у 17 % лиц был неудовлетворительный уровень адаптации с явлениями перенапряжения адаптационных механизмов, а у 5 % – наблюдался срыв механизмов адаптации.

Состояние адаптационных механизмов имеет выраженные возрастные различия: если в 1-й возрастной группе почти 60 % лиц имели оптимальный или удовлетворительный уровень адаптации и лишь около 11 % – неудовлетворительную адаптацию или ее срыв, то в 3-й возрастной группе доля лиц со срывом или неудовлетворительной адаптацией была уже в 3,5 раза больше (40,7 %).

Сходные различия отмечены и для стажевых групп. При увеличении среднего стажа работы на 3 года практически в 2 раза снижается доля специалистов, имеющих оптимальное ФС, и в 2,0–2,5 раза увеличивается доля лиц с напряжением механизмов адаптации и её срывом. Преимущественно ухудшение ФС, по данным ВСР, характеризуется снижением активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и повышением активности центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма, что указывает на снижение адаптационного потенциала, функциональных резервов и ухудшение ФС организма у специалистов опасных профессий в зависимости от продолжительности работы по специальности.

Выявлена зависимость изменения уровня ФС от интенсивности служебной нагрузки. В подразделениях с большой служебной нагрузкой сотрудников (территориальные ПЧ, ЦАМО) отмечались почти двукратное снижение доли лиц, имеющих оптимальный или удовлетворительный уровень адаптации, и увеличение в 1,5–2,0 раза числа лиц с напряжением механизмов адаптации и неудовлетворительной адаптацией (рис. 1).

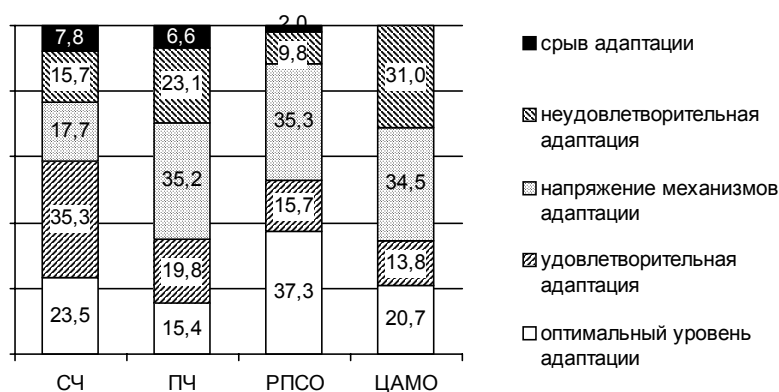


Рис. 1. Функциональное состояние специалистов опасных профессий МЧС России в зависимости от принадлежности к подразделениям (СЧ – специализированная часть ГПС, ПЧ – территориальная пожарная часть, РПСО – региональный поисково-спасательный отряд, ЦАМО – центральный аэромобильный отряд).

Анализ распространенности болезней среди спасателей (по данным углубленного медицинского обследования) показал, что в структуре преобладают болезни органов пищеварения – 28,9 %; на долю болезней костно-мышечной системы приходится 14,7 %; на

болезни эндокринной системы – 13,3 %; на болезни органов дыхания – 11,8 %; на болезни сердечно-сосудистой системы – 10,0 %. Удельный вес заболеваний по остальным классам болезней заметно уступает перечисленным и колеблется от 0,9 до 5,7 %.

Установлено, что если в 1-й возрастной группе 58,8 % всех обследованных лиц признаны практически здоровыми, то в 3-й группе число таких лиц снизилось в 3 раза и составило только 19,5 % ($p < 0,05$).

Почти в 2 раза с возрастом увеличивается распространенность болезней органов пищеварения с 25,5 до 48,8 % ($p < 0,05$ при сравнении групп 1-й/2-й, 1-й/3-й). В 9 раз в старшей возрастной группе увеличивается число лиц, страдающих заболеваниями системы кровообращения, с 3,9 % в 1-й группе до 36,6 % в 3-й группе ($p < 0,05$ при сравнении групп 1-й/3-й, 2-й/3-й). В 17 раз увеличивается распространенность болезней костно-мышечной системы – с 2 % в младшей возрастной группе до 34,1 % в старшей группе ($p < 0,05$).

Выявлено, что с увеличением стажа работы значительно уменьшается число здоровых или практически здоровых людей. Так, в I стажевой группе их доля составила 75,4 %, во II – 27,7 %, а при стаже работы спасателем более 6 лет – только 4,9 %, т. е. разница между I и III стажевыми группами составляет 15 раз (различия между стажевыми группами достоверны на уровне $p < 0,05$).

Значительно меняется распространенность хронической патологии у спасателей в зависимости от профессионального стажа (рис. 2).

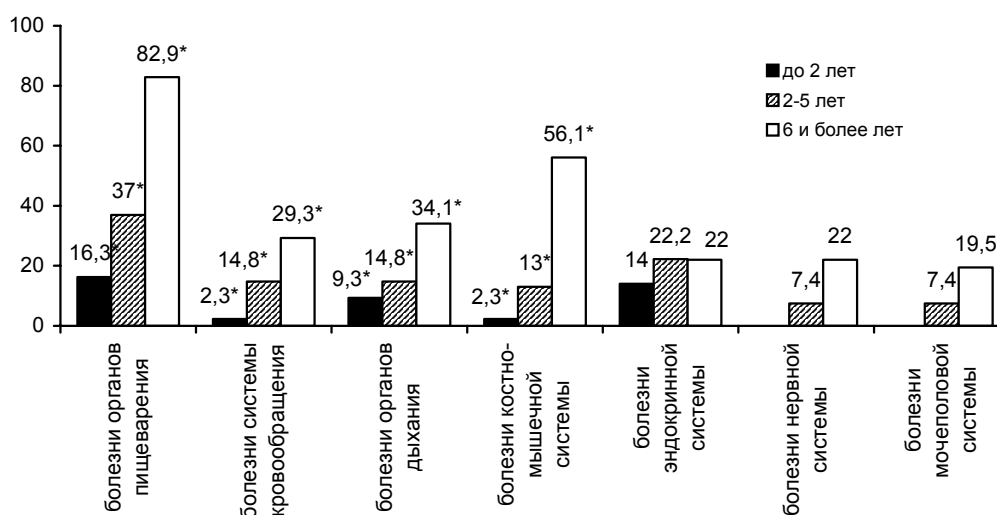


Рис. 2. Наиболее часто встречающаяся хроническая патология у спасателей в зависимости от стажа работы по специальности (на 100 человек, * – $p < 0,05$).

При увеличении стажа работы достоверно возрастает распространенность болезней органов пищеварения – в 2,3 раза при сравнении I и II стажевых групп и в 5,1 раза при сравнении I и III групп. Еще более значимые различия наблюдаются в распространенности болезней костно-мышечной системы, соотношение между заболеваемостью в стажевых группах I и III достигает 24,3 раза.

При увеличении стажа работы увеличивается также распространенность болезней системы кровообращения (в 6,4 раза между I и II группами и в 12,7 раза между I и III стажевыми группами) и болезней органов дыхания (в 3,6 раза между I и III группами и в 2,3 раза между II и III группами).

В структуре ЗВУТ у специалистов ГПС доминирующее положение занимает класс болезней органов дыхания – 52,6 %, вторыми по значимости являются травмы и отравления – 16 %, класс болезней костно-мышечной системы занимает третье место – 9,6 %, следующими по значимости являются болезни системы кровообращения и системы пищеварения (6,8 и 4,7 % соответственно). Доля остальных десяти классов заболеваний составляет лишь 10,3 %.

Отмечен значительно более высокий уровень ЗВУТ специалистов ГПС по сравнению с трудоспособным населением мужского пола того же региона (различия по актуальным для

специалистов ГПС классам болезней составили от 1,5 до 3 раз), что также подтверждает сильное влияние факторов трудовой деятельности на заболеваемость пожарных (рис. 3).

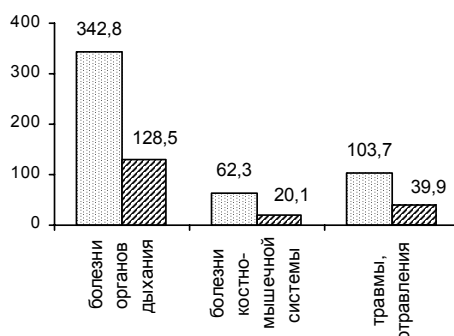


Рис. 3. Стандартизованные по возрасту показатели заболеваемости с ВУТ специалистов ГПС Санкт-Петербурга и мужчин Санкт-Петербурга с болезнями ведущих классов (на 1000 человек, все различия – $p < 0,01$).

Выявлено, что на уровень ЗВУТ влияет уровень профессиональной нагрузки. Так, среди подразделений ГПС, имеющих более высокую профессиональную нагрузку, отмечен в 3,3 раза более высокий уровень болезней системы кровообращения, в 2,5 раза – болезней костно-мышечной системы и в 1,6 раза – травм и отравлений.

Выявлена прямая средней и сильной степени корреляционная связь частоты и продолжительности заболеваний от общего числа выездов. По отдельным классам болезней коэффициенты корреляции (R_{xy}) числа выездов с количеством и длительностью заболевания составили для: болезней органов дыхания – 0,80 и 0,70 соответственно (здесь и далее приведены коэффициенты корреляции Пирсона со значением $p < 0,05$), травм и отравлений – 0,69 и 0,69, болезней органов пищеварения – 0,62 и 0,64.

нагрузки. В подразделениях с большей профессиональной нагрузкой (ЦАМО) определяется более высокий уровень ряда биохимических показателей (холестерин, триглицериды, коэффициент атерогенности, активность АЛТ) и иммунологических показателей (абсолютное количество лимфоцитов, абсолютное и относительное количество зрелых Т-лимфоцитов (CD3+ лимфоциты) и лимфоцитов-хелперов (CD4+ лимфоциты), индекса иммунорегуляции, спонтанной и индуцированной продукции ФНО- α).

В зависимости от стажа работы по специальности имеются достоверные различия между группами в содержании холестерина (между I и II, III), общего билирубина (I и III), ЛПВП (II и III), триглицеридов (I и III), глюкозы натощак (I и II); в активности следующих ферментов: щелочной фосфатазы (I и II, II и III), АСТ (I и II, I и III), ГГТП (I и II, I и III), АЛТ (I и III, II и III) (табл. 1).

Таблица 1

Изменения биохимических показателей в зависимости от стажа работы в должности спасателя

Показатель	Стаж работы		
	до 2 лет	2–5 лет	6 и более лет
ЩФ, Ед/л	161,76 ± 6,79*	126,27 ± 8,13**	157,27 ± 7,71
Холестерин, ммоль/л	4,71 ± 0,18*/**	5,38 ± 0,21	5,76 ± 0,21
АСТ, Ед/л	22,66 ± 1,11**	23,05 ± 1,18	27,36 ± 2,39
ГГТП, Ед/л	19,73 ± 1,60*/**	31,16 ± 3,93	36,09 ± 6,36
Железо, мкмоль/л	21,90 ± 1,10**	20,22 ± 0,96**	27,18 ± 1,75
АЛТ, Ед/л	22,05 ± 2,24**	20,32 ± 1,39**	31,00 ± 4,27
Билирубин общий, мкмоль/л	10,59 ± 0,82**	11,83 ± 0,96	15,73 ± 2,68
ЛПВП, ммоль/л	1,28 ± 0,08	1,46 ± 0,07**	1,25 ± 0,07
Триглицериды, ммоль/л	1,17 ± 0,11**	1,27 ± 0,15	1,70 ± 0,19
К атерогенности	3,25 ± 0,50	3,19 ± 0,32	4,21 ± 0,73
Глюкоза натощак, ммоль/л	4,94 ± 0,08*	4,64 ± 0,13	4,92 ± 0,11

* – $p < 0,05$ по сравнению со 2-й группой; ** – $p < 0,05$ по сравнению с 3-й группой

Анализ результатов показателей иммунологического статуса в возрастных группах (табл. 2) показал, что у спасателей I группы абсолютное количество лейкоцитов значительно меньше, чем во II и III стажевой группе.

Таблица 2

Изменения показателей иммунологического статуса спасателей в зависимости от стажа работы по специальности

Показатель	Стаж		
	до 2 лет	2–5 лет	6 и более лет
Общие лейкоциты, $\cdot 10^6/\text{л}$	6100,00 \pm 295,13*	7405,41 \pm 364,49	6754,55 \pm 353,87
Лимфоциты, %	34,95 \pm 1,70	32,99 \pm 1,63**	37,57 \pm 1,13
Лимфоциты, $\cdot 10^9/\text{л}$	2076,27 \pm 126,39**	2302,89 \pm 94,32	2510,00 \pm 130,10
CD4, %	41,71 \pm 1,73*	37,28 \pm 1,41**	42,86 \pm 2,50
CD4, $\cdot 10^9/\text{л}$	909,90 \pm 90,85	866,78 \pm 54,57**	1082,00 \pm 102,28
CD8, %	26,61 \pm 1,28	25,81 \pm 0,93	24,77 \pm 0,93
CD8, $\cdot 10^9/\text{л}$	544,90 \pm 35,08	593,03 \pm 32,67	621,05 \pm 42,15
CD4/CD8	1,71 \pm 0,15	1,52 \pm 0,09	1,85 \pm 0,21
CD16, %	13,74 \pm 0,92	14,25 \pm 1,01	14,09 \pm 1,47
CD16, $\cdot 10^9/\text{л}$	265,17 \pm 18,27**	326,32 \pm 25,82	339,77 \pm 35,34
CD20, %	9,58 \pm 0,86*	12,49 \pm 1,11**	8,05 \pm 1,05
CD20, $\cdot 10^9/\text{л}$	192,60 \pm 21,96*	287,27 \pm 28,14**	192,18 \pm 22,99
CD25, %	8,18 \pm 1,10*	12,57 \pm 1,21	8,79 \pm 1,57
CD25, $\cdot 10^9/\text{л}$	149,17 \pm 18,45*	277,06 \pm 27,11	194,79 \pm 31,60
HLAII, %	10,23 \pm 0,87*	17,61 \pm 1,68**	11,24 \pm 2,19
HLAII, $\cdot 10^9/\text{л}$	197,17 \pm 23,05*	396,45 \pm 45,01**	252,35 \pm 41,83
CD95, %	8,22 \pm 1,22*	16,61 \pm 1,93**	9,41 \pm 2,14
CD95, $\cdot 10^9/\text{л}$	166,52 \pm 27,10*	368,74 \pm 46,94**	212,06 \pm 45,34
ИЛ 1 β спонтанная продукция, пг/мл	150,97 \pm 30,32	160,33 \pm 53,90	246,17 \pm 71,41
ФНО- α спонтанная продукция, пг/мл	60,31 \pm 24,83**	180,80 \pm 74,08	235,17 \pm 92,29
ФНО- α индуцированная продукция, пг/мл	493,14 \pm 57,99*/**	783,65 \pm 111,14	819,06 \pm 154,18
ФНО- α содержание в сыворотке, пг/мл	25,97 \pm 3,54*/**	58,16 \pm 13,19	94,81 \pm 37,03

* $p < 0,05$ по сравнению со 2-й группой, ** $p < 0,05$ по сравнению с 3-й группой

При изучении гормонального статуса спасателей при увеличении стажа работы выявлены снижение уровня тестостерона, тенденции к повышению уровня тиреотропного гормона, кортизола в сыворотке крови. При этом необходимо отметить, что снижение уровня тестостерона отмечается у лиц, имеющих заболевания сердечно-сосудистой системы ($p < 0,05$). Современные исследования достоверно показывают, что низкий уровень тестостерона в крови усугубляет риск развития сердечно-сосудистых заболеваний (Svartberg J. et al., 2004).

Относительное количество Т-хелперов в сравниваемых группах спасателей не выходит за границу популяционной нормы, однако сравнительный анализ этой субпопуляции показал, что у спасателей I и III стажевой группы относительное количество этих клеток выше, чем во II группе, что, по-видимому, обусловлено процессом длительной адаптации I стажевой группы к нагрузкам, а в III группе связано с нарушениями нейро-гормональной регуляции. Абсолютное количество Т-хелперов (CD4⁺ лимфоциты) достоверно выше в III группе по сравнению со II группой. В то время как количество цитотоксических лимфоцитов (CD8⁺ лимфоциты) по группам не отличается. При этом необходимо отметить, что индекс CD4/CD8 в III группе имеет тенденцию к повышению.

Количество клеток, несущих маркеры активации HLAII и CD25 увеличивается во II группе и снижается затем в III группе приблизительно до уровня I группы. Достоверные различия наблюдаются при этом между I и II, II и III группами по абсолютному и относительному количеству HLAII-клеток. Абсолютное и относительное количество клеток, несущих маркер апоптоза CD95 также увеличивалось во II группе и снижалось в III до уровня значений I группы.

Спонтанная продукция ФНО- α и содержание в сыворотке этого цитокина достоверно увеличиваются со стажем работы ($p < 0,05$). Спонтанная продукция ИЛ-1 β увеличивается аналогично ФНО- α , но не достигает достоверных значений. К числу клеток-продуцентов обоих цитокинов относятся Т-хелперы 1-го типа. Таким образом, увеличение относительного количества CD4+ лимфоцитов и спонтанной продукции ИЛ-1 β и ФНО- α свидетельствует об активации в Т-клеточном звене за счет Т-хелперов 1-го типа, ответственных за клеточную составляющую иммунного ответа.

Рядом исследований показано, что катехоламины могут индуцировать образование ИЛ-1 β (Черешнев В.А. и др., 2002), который является ключевым цитокином, осуществляющим связь между иммунной и нервной системами. Интерлейкин 1 β способен проникать в мозг через гематоэнцефалический барьер. Попав в мозг, ИЛ-1 β стимулирует секрецию гипоталамического кортикотропного рилизинг-фактора, который вызывает секрецию АКТГ в гипофизе, что приводит к стимуляции секреции глюкокортикоидных гормонов в коре надпочечников. Последние способны тормозить секрецию ИЛ-1 β макрофагами и тем самым угнетать иммунный ответ при его избыточности (Акмаев И.Т., 1996).

Дефекты нейроэндокриноиммунных взаимоотношений могут способствовать формированию хронического воспаления в отсутствие истинных возбудителей (ChiKanza I.C., Grossman A.B., 2000). В обследованной группе спасателей наблюдается сходная картина – снижена индуцированная продукция ИЛ-1 β при повышенной его спонтанной продукции и высоком содержании в сыворотке. Увеличение синтеза и продукции ИЛ-1 β может являться как результатом, так и проявлением нейро-гормонального дисбаланса. В исследуемых группах спасателей независимо от стажа работы высокая спонтанная продукция ИЛ-1 β сочеталась с увеличением спонтанной продукцией ИЛ-1Ra, превышавшей значения популяционной нормы.

Соотношение ИЛ-1Ra/ ИЛ1 в I и II группах были сопоставимы, однако в III группе этот показатель был почти в два раза ниже (4,3, 4,3 и 2,4 соответственно). Таким образом, проявления плейотропного действия ИЛ-1 β в III группе могли быть более выражены.

В иммунном ответе ИЛ-1 β стимулирует продукцию ростового фактора ИЛ-2, экспрессию низкоаффинного рецептора к данному цитокину CD25 и, как следствие, повышается пролиферативная активность лимфоцитов. Спонтанная продукция ИЛ-2, относительное и абсолютное количество лимфоцитов, экспрессирующих CD25 и спонтанная пролиферация лимфоцитов в сравниваемых группах превышали значения популяционной нормы.

Однако, во всех сравниваемых группах относительные и абсолютные характеристики субпопуляций лимфоцитов (Т-, В-, NK- клеток) не отличались от значений популяционной нормы, при этом относительное и абсолютное количество лимфоцитов в периферической крови, экспрессирующих маркер готовности к апоптозу CD95, были значимо выше, чем в среднем в популяции.

Выявленные изменения в иммунной системе, являющейся одной из регуляторных систем, свидетельствуют о перманентной активации и напряжении иммунных механизмов, сочетающихся с нейро-эндокринными нарушениями. Такая активация иммунной системы, сопровождающаяся усилением процессов апоптоза иммунокомпетентных клеток, при усугублении причинных факторов и срыве адаптационных механизмов может привести к количественным нарушениям и, как следствие, к иммунопатологическим состояниям, требующим коррекции.

Выводы

Значительная часть выполняемых работ спасателями и специалистами ГПС МЧС России проходит в опасных и особо сложных условиях, а их интенсивность индивидуальна и зависит от многих факторов: времени года; региона; типа поисково-спасательного формирования или подразделения ГПС (региональные и территориальные поисково-спасательные службы, специализированная, объектовая, территориальная пожарные части).

Более чем у 50 % спасателей и пожарных имеется существенное перенапряжение регуляторных систем и снижение адаптивных свойств не только в ответ на нагрузку, но и в покое.

По распространенности соматической патологии среди спасателей МЧС России наиболее значимыми являются болезни органов пищеварения, костно-мышечной, эндокринной, дыхательной систем и системы кровообращения. Среди заболеваний, вызывающих временную утрату трудоспособности у специалистов ГПС МЧС России, наиболее значимыми являются болезни органов дыхания, травмы и болезни костно-мышечной системы.

Уровень ведущей патологии у спасателей и пожарных определяется интенсивностью профессиональной деятельности и достигает максимальных значений при стаже работы до 2-х лет и более 6 лет работы, что обусловлено нарушением адаптационных механизмов в эти периоды.

Одними из ведущих патогенетических механизмов формирования соматической патологии у данной категории лиц являются нарушения нейрогормональной регуляции, активация иммунной системы с превалированием Т-хелперов 1-го типа, что подтверждается высоким синтезом ИЛ-1 β и ФНО- α , сопровождающаяся усиленными процессами апоптоза – причиной иммунопатологических нарушений.

УДК 614.876-092

И.Б. Бычковская, Р.Ф. Федорцева, П.В. Антонов, Г.А. Долинский*

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ПАТОГЕНЕЗА ОТДАЛЕННЫХ СОМАТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ОБЛУЧЕНИЯ В МАЛЫХ ДОЗАХ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России, Санкт-Петербург;
Санкт-Петербургский государственный университет;
Институт экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии им. Р.Е. Кавецкого, Киев, Украина

Представлена новая концепция патогенеза отдаленных неканцерогенных соматических последствий низкодозового радиационного облучения. Концепция основана на открытии особых нестохастических радиационных клеточных эффектов, не имеющих мутационной природы.

Ключевые слова: особые клеточные эффекты, ионизирующая радиация, малые дозы, патогенез соматических последствий.

I.B. Bychkovskaya, R.F. Fedortseva, P.V. Antonov, G.A. Dolinsky

On the problem of long-term somatic consequences of low dose radiation

Abstract. A new conception of pathogenesis of the long-term non-cancer somatic consequences of low dose radiation is presented. The conception is based on the discovery of the special non-stochastic radiation cell effects of non-mutation origin.

Key words: ionizing radiation, low doses, particular cell effects, pathogenesis of somatic consequences.

В настоящее время изучение вредных последствий низкодозового облучения и разработка рекомендаций в области радиационной защиты практически целиком основываются на положениях классической радиобиологии. В соответствии с указанным принято считать, что вредные последствия действия радиации в малых дозах определяются эффектами, обусловленными поражением клеточного генома (мутациями). В формировании указанных последствий участвуют клетки, которые претерпели повреждения генетических структур, однако сохранили способность к делению. Некоторые из полученных ими повреждений могут передаваться дочерним клеткам и, в конечном итоге, приводить к опухолевой трансформации. Если клетки имеют отношение к передаче генетической информации потомкам облученных индивидуумов, то могут возникать наследственные расстройства [16].

*Бычковская Ирина Борисовна – старший научный сотрудник Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), д-р мед. наук;

Федорцева Регина Федоровна – вед. науч. сотр. Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 542-75-42, fedortseva@arcern.spb.ru, канд. биол. наук;

Антонов Павел Владимирович – зав. лаб. С.-Петерб. гос. ун-та, канд. мед. наук;

Долинский Г.А. – ст. науч. сотр. Ин-та эксперимент. патологии, онкологии и радиобиологии им. Р.Е. Кавецкого (г. Киев, Украина), канд. мед. наук.

В соответствии с основной парадигмой радиобиологии – «теорией мишеней» – частота повреждений генетического аппарата определяется вероятностью попаданий ионизаций в молекулу ДНК. Чем выше доза радиации, тем больше вероятность попаданий; при малых дозах радиации она чрезвычайно мала. Эти эффекты называются стохастическими, что отражает случайный характер их возникновения. При малых дозах радиации именно они приняты на вооружение при оценке радиационного риска. При этом классическая радиобиология не располагает теоретической базой для обоснования реальности возникновения после слабых воздействий нестохастических радиационных клеточных эффектов, не возрастающих с ростом дозы.

В связи с этим среди специалистов по радиационной защите человека принято использовать признак – «зависимость от дозы» – в качестве критерия, позволяющего относить или не относить те или иные изменения к категории радиогенных (т. е. вызванных действием радиации). В частности, примером является оценка зарегистрированного многими экспертными комиссиями [2, 16, 24] подъема общесоматических заболеваний у лиц, проживающих (или проживавших) в зоне аварии на ЧАЭС, а также у ликвидаторов этой аварии. У данного контингента лиц был обнаружен часто встречающийся так называемый «дезинтеграционный синдром» (т. е. совокупность нарушений в системе регуляции). Наблюдалось повышение частоты кардиоваскулярной и цереброваскулярной патологии, некоторых эндокринных заболеваний, нарушений опорно-двигательного аппарата, снижение иммунитета к инфекциям и др. [19, 20, 23, 29, 31].

В широкомасштабных эпидемиологических исследованиях показано, что изменение интенсивности общей заболеваемости населения районов, для которых характерны различные уровни радиогенного загрязнения, не имеют сколько-нибудь закономерной связи с коллективными дозами хронического облучения этих районов. Это послужило основанием приписывать указанные изменения влиянию нерадиационных факторов, имевших место в поставарийной ситуации, прежде всего социально-психологических.

Независимость подъема общей соматической заболеваемости от величины дозы наблюдали и у ликвидаторов аварии. В отчете Научного комитета ООН по действию атомной радиации Генеральной Ассамблеи ООН за 2000 год (НКДАР) [16] сообщается, что у ликвидаторов аварии на ЧАЭС, получивших более 14 лет назад облучение в диапазоне доз, не превышающих установленную нормативную дозу для аварии в 0,25 Гр, характерны различные соматические заболевания. Однако указывается, что дозовые зависимости при этом отсутствуют, что рассматривается как доказательство отсутствия значимого влияния облучения в пределах полученных доз. К такому же выводу пришли и в независимо выполненных исследованиях, одно из которых проводилось в рамках программы «Медицинские последствия Чернобыльской аварии» (IPNECA) [24], а другое – при обследовании состояния здоровья сотрудников Российского научного центра – «Курчатовский институт», принимавших участие в ликвидации аварии [2].

Представляется интересным, что к аналогичному выводу пришли при медицинском обследовании ликвидаторов, перенесших острую лучевую болезнь, т. е. получивших значительно более высокие дозы радиации. В этом случае наблюдали присоединение или обострение хронических заболеваний, которые не зависели от тяжести перенесенной лучевой болезни (т. е. от величины полученной дозы). В исследовании был сделан вывод о нерадиационной природе таких осложнений [14].

Как уже отмечалось, отрицание радиационной природы дозозависимой соматической патологии основывается на парадигме об определяющей роли в ее развитии мутационных эффектов, градуально возрастающих с ростом дозы. Между тем экспериментальные материалы (собственные и литературные) показывают, что при действии радиации, наряду со стохастическими мутационными эффектами, существует еще одна особая категория нестохастического клеточного повреждения, которая пока еще неизвестна в широких научных кругах. Это повреждение может быть отнесено к широко изучаемым в последние годы проявлениям нестабильности генома. Судя по фенотипу, оно обусловлено эпигенетическими изменениями [12, 32, 30]. Речь идет о практически необратимом массовом наследуемом изменении клеток, возникающем по принципу альтернативности («все или ничего»), которое вполне может являться первопричиной развития дозозависимых общесоматических нарушений при низкодозовом облучении. Эти эффекты, названные нами «альтернативными», включаются уже при низких пороговых дозах радиации и затем не изменяются при любом

увеличении их значений. Они могут быть индуцированы и некоторыми нерадиационными факторами, однако радиация, безусловно, является их индуктором.

Альтернативные эффекты (АЭ) видонеспецифичны. Эти эффекты впервые обнаружены И.Б. Бычковой и соавт. [3, 4] у различных одноклеточных организмов, имеющих разную организацию генома, далеко отстоящих друг от друга в филогенетическом отношении, а позже в разных тканях млекопитающих [5–11, 13, 15, 17]. Для проявления указанных изменений характерно устойчивое (практически необратимое) дозозависимое повышение вероятности повреждения и гибели клеток, возникающее уже в ранние сроки после воздействия. Существенно, что альтернативные изменения, в отличие от традиционно изучаемых, способны возникать вне связи с клеточным делением, т. е. они циклонезависимы. Благодаря столь нетрадиционным свойствам данные эффекты у млекопитающих ярко проявляются в малообновляющихся тканях, повреждение которых, как известно, играет большую роль в патогенезе отдаленной неканцерогенной соматической патологии.

Рассмотрим в связи с этим широко известную схему патогенеза отдаленных неканцерогенных соматических последствий лучевого воздействия, предложенную С.Н. Александровым [1, 28]. Схема ориентирована на действие радиации в умеренных дозах, при которых уже заметно повышен уровень соматических мутаций, но еще не возникает острая или хроническая лучевая болезнь.

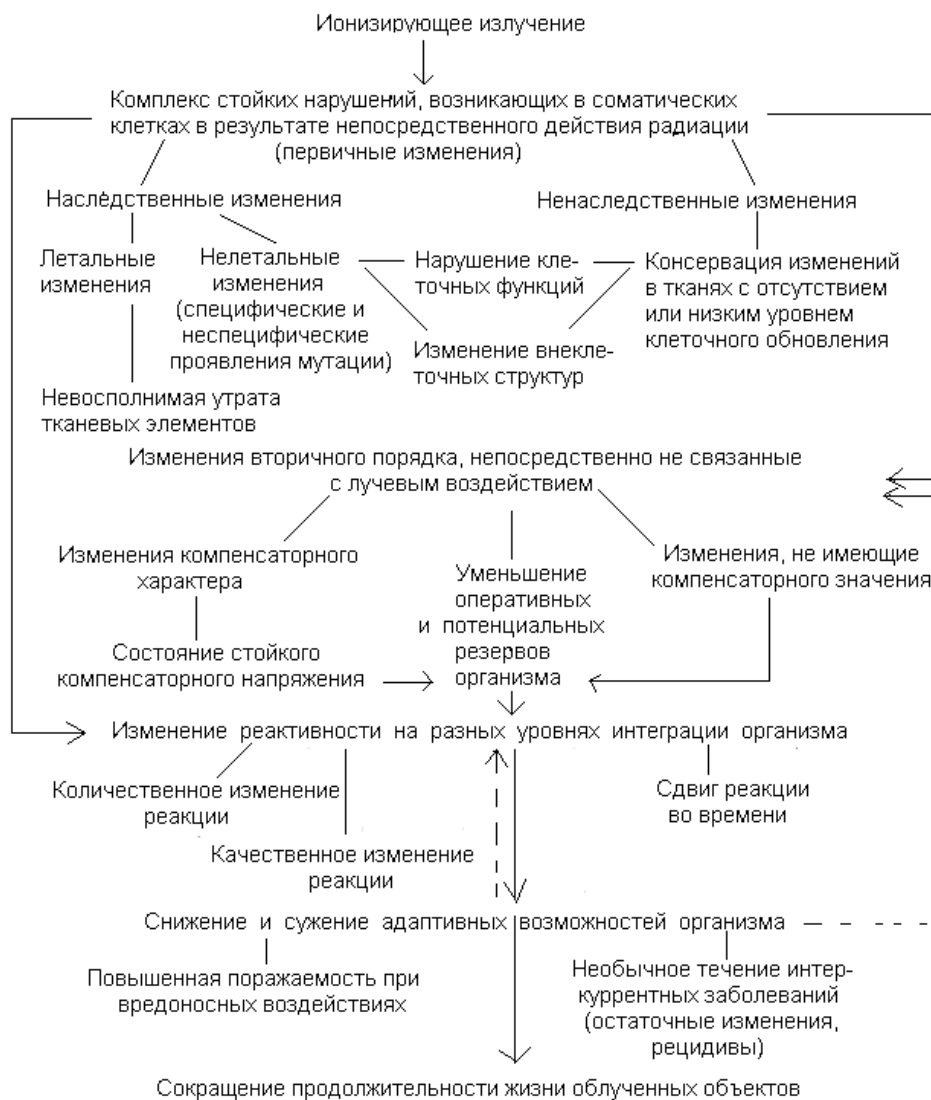


Схема патогенеза отдаленных последствий лучевого воздействия [1].

В представленной схеме в общем плане показана цепь событий, берущая начало от изменений, возникающих в клетках в результате непосредственного действия радиации (так называемые «первичные изменения») и заканчивающаяся интегральным эффектом – сокращением продолжительности жизни облученных объектов. Промежуточным звеном является реализация первичных изменений на тканевом и более высоких уровнях интеграции, сопутствующие этому компенсаторно-восстановительные процессы, изменения реактивности, сокращение объема и увеличение темпа утилизации резервов организма, истощение его адаптивных потенциалов.

Мы согласны с общей логикой построения данной схемы, однако убеждены, что в нее может быть внесена весьма существенная конкретизация. Это касается, главным образом, изменений, названных автором «ненаследственными», которые обеспечивают консервацию патологических нарушений в тканях с отсутствием или с низким уровнем клеточного обновления. Характер этих изменений, имеющих, как это показано на схеме, большое удельное значение в патогенезе отдаленных соматических последствий, остается нерасшифрованным. Автор относит их к категории немутационных. В то же время в данное понятие не вкладывается реальное содержание. Сущность явления осталась нераскрытой и в современной радиобиологической литературе [27].

Это связано с тем, что традиционно изучаемые мутационные клеточные эффекты, а также обычные формы радиационно-индуцированной нестабильности генома (РИНСГ) морфологически проявляются только в размножающихся клеточных популяциях. Их нельзя, следовательно, считать первопричиной развития серьезных морфологических преобразований в малообновляющихся тканях. Это же касается и не предусмотренного в схеме апоптоза, который для указанных тканей не характерен [26].

Между тем, данный пробел знаний может быть дополнен с учетом представлений об альтернативных эффектах. Решающим при этом является способность данных эффектов проявляться вне связи с митозом. Они приводят к развитию выраженных структурных преобразований в малообновляющихся тканях благодаря повреждению, которое развивается не на клеточном, а на субклеточном уровне [18].

Следует подчеркнуть, что важным проявлением АЭ в малообновляющихся тканях является постепенное развитие в них той или иной степени депопуляции. Это обусловлено радиоиндуцированным переходом клеточных популяций по принципу «все или ничего» в новое состояние, для которого характерно повышение предрасположенности клеток к повреждению и гибели – изменениям, которые в указанных тканях не могут быть компенсированы клеточной пролиферацией.

Описанная ситуация особенно важна в связи с проблемой уменьшения продолжительности жизни облученных объектов, поскольку в генезе процессов старения (как естественного, так и индуцированного) снижение клеточности имеет большое значение. Критическими при этом, как известно, являются ткани с отсутствием или низким уровнем клеточного обновления, прежде всего центральная нервная система.

Таким образом, представленные на схеме «ненаследственные» изменения, которым придается весьма важная роль в развитии общесоматической патологии, могут быть рассмотрены как АЭ.

С позиций знаний об АЭ может быть, на наш взгляд, дополнена и левая часть схемы, отражающая роль наследственных эффектов мутационной природы. Действительно, скрытые изменения, лежащие в основе АЭ, тоже способны к репродукции. Поэтому есть основания считать, что они персистируют не только в мало-, но и в активно обновляющихся тканевых системах. В этом плане особенно интересны наши и литературные данные о наследовании повреждений изучаемого типа потомками облученных животных [17, 21, 22]. Можно полагать, что память об АЭ сохраняется в клеточных линиях, берущих начало от тех или иных клоногенных клеток, и наследуется при их размножении. При этом, по-видимому, возможны разные отрицательные проявления АЭ, связанные с общей неполноценностью «АЭ-трансформированных» клеток, в том числе вторичные нарушения генетических структур.

Для понимания роли АЭ в развитии отдаленных радиационных последствий важно то обстоятельство, что в неблагоприятных условиях проявления АЭ могут существенно усиливаться [18]. В ситуации умеренного радиационного воздействия усиление альтернативных эффектов может происходить из-за резко прогрессирующего со временем ухудшения состояния организма.

Итак, в соответствии со схемой можно считать, что интересующие нас АЭ, наряду с мутационными эффектами, являются ключевыми в развитии неканцерогенных соматических последствий, вызванных облучением в умеренной дозе.

Попытаемся теперь переориентировать рассматриваемую схему на действие радиации в малых дозах. Предварительно подчеркнем, что в противоположность мутациям, а также другим клеточным эффектам, изучаемым в современной радиобиологии (апоптозу, проявлениям РИНСГ), АЭ заметно не изменяются в очень большом дозовом диапазоне. Они не терялись при снижении дозы от десятков до нескольких долей грей [18]. Поэтому по мере снижения величины дозы радиации соотношение между известными и альтернативными эффектами должно резко изменяться в сторону преобладания последних, вплоть до той ситуации, когда АЭ окажутся единственной реальной причиной развития отдаленных соматических нарушений. Выраженность патологических изменений в этом случае должна быть, естественно, более низкой, чем при умеренных дозах, когда имела место комбинация альтернативных эффектов и обычно изучаемых.

Важно иметь в виду, что при ослаблении лучевого воздействия отдаленная патология будет приобретать существенные особенности. Это будет связано, во-первых, с увеличением удельной роли повреждения малообновляющихся тканевых систем; во-вторых, со стабильностью в определенном дозовом интервале. Последнее коррелирует с эпидемиологическими наблюдениями о дозозависимом повышении вероятности общесоматической заболеваемости у лиц, получивших низкодозовые нагрузки [2, 16, 24].

Остается не исследованным вопрос о наименьших величинах доз радиации, вызывающих у высших животных эффекты альтернативного типа. Не изучена продемонстрированная на модели одноклеточных организмов [3], возможность суммации еще более слабых подпороговых воздействий. Не была сделана попытка экстраполировать полученные экспериментальные данные на человека (напомним, что по «обычным меркам» использованные в опытах животные значительно более радиорезистентны, чем человек) [25]. Эти вопросы должны явиться предметом дальнейших исследований.

Список литературы

1. Александров С.Н. Патогенез сокращения продолжительности жизни облученных биологических объектов / С.Н. Александров // Пробл. радиац. геронтологии. – М. : Атомиздат, 1978. – С. 192–207.
2. Анализ медико-биологических последствий аварии на Чернобыльской АЭС для участников ЛПА – сотрудников Российского научного центра «Курчатовский институт» / В.Ф. Шикалов, А.Ф. Усатый, Ю.В. Сивинцов [и др.] // Мед. радиология и радиац. безопасность. – 2002. – Т. 48, № 3. – С. 23–33.
3. Бычковская И.Б. Проблема отдаленной радиационной гибели клеток. / И.Б. Бычковская. – М. : Энергоатомиздат, 1986. – 158 с.
4. Бычковская И.Б. Особое радиационное наследуемое нестохастическое повреждение на клеточном уровне организации / И.Б. Бычковская, Е.И. Комаров // Радиобиология. – 1990. – Т. 30, № 4. – С. 467–476.
5. Бычковская И.Б. Новый взгляд на дозозависимые эффекты при действии радиации в малых дозах / И.Б. Бычковская, Р.П. Степанов, Р.Ф. Федорцева // Материалы II Междунар. конгр. «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». – СПб., 2000. – С. 44–46.
6. Бычковская И.Б. Необычная трансформация клеточных популяций после слабых радиационных и некоторых других воздействий / И.Б. Бычковская, Р.П. Степанов, Р.Ф. Федорцева // Цитология. – 2002. – Т. 44, № 1. – С. 69–83.
7. Бычковская И.Б. Особые долговременные изменения клеток при воздействии радиации в малых дозах / И.Б. Бычковская, Р.П. Степанов, Р.Ф. Федорцева // Радиационная биология. Радиационная экология. – 2002. – Т. 42, № 1. – С. 20–35.
8. Бычковская И.Б. Особые долгоживущие клеточные эффекты: сообщение 1. Повышение летальности клеток в эндотелии кровеносных сосудов беспородных белых крыс, индуцированное слабыми радиационными воздействиями / И.Б. Бычковская, Р.П. Степанов, Р.Ф. Федорцева // Мед. радиология и радиац. безопасность. – 2004. – Т. 49, № 3. – С. 71–75.
9. Бычковская И.Б. Некоторые новые аспекты проблемы радиочувствительности малообновляющихся тканей / И.Б. Бычковская, Р.П. Степанов, О.В. Кирик // Мед. радиология и радиац. безопасность. – 2003. – Т. 48, № 6. – С. 5–17.
10. Бычковская И.Б. Внешние сигналы могут индуцировать устойчивое повышение частоты гибели клеток в популяциях / И.Б. Бычковская, Р.П. Степанов, Р.Ф. Федорцева // Цитология. – 2000. – Т. 42, № 11. – С. 1082–1093.
11. Бычковская И.Б. Детерминированные последствия действия излучения в малых дозах. Особые долгоживущие клеточные эффекты в эндотелии кровеносных сосудов / И.Б. Бычковская, Р.П. Степанов, Р.Ф. Федорцева. // Мед. радиология и радиац. безопасность. – 2000. – Т. 45, № 1. – С. 26–35.

12. Голубовский М.Д. Концепция эпигенов 20 лет спустя / М.Д. Голубовский // Биополимеры и клетка. – 1996. – Т. 12, № 6. – С. 5–24.
13. Длительно сохраняющиеся радиационные клеточные эффекты и их медико-экологическое значение / И.Б. Бычковская, Р.П. Степанов, П.В. Антонов [и др.] // Медицина катастроф. – 1998. – № 3/4. – С. 45–48.
14. Кутузова А.Б. Состояние сердца у лиц, подвергавшихся воздействию ионизирующего излучения / А.Б. Кутузова, В.Г. Лелюк, А.К. Гуськова // Мед. радиология и радиац. безопасность. – 2002. – Т. 48, № 3. – С. 66–79.
15. К проблеме псевдомутагенеза. Персистирующее повышение уровня изменчивости клеток, индуцируемое радиацией и некоторыми другими агентами / И.Б. Бычковская, Р.П. Степанов, П.В. Антонов [и др.] // Радиационная биология. Радиозэкология. – 1996. – Т. 36, вып. 6. – С. 926–931.
16. Отчёт НКДАР ООН–2000. Приложение J. Уровни облучения и эффекты в результате Чернобыльской аварии. – М. : Радэкон, 2003. – № 3. – С. 1–17.
17. Особые долгоживущие клеточные эффекты : сообщение 2. Повышение вероятности гибели эндотелиоцитов капилляров миокарда и легкого у потомков крыс линии Вистар после низкодозового облучения одного из родителей / И.Б. Бычковская, Р.П. Степанов, Р.Ф. Федорцева [и др.] // Мед. радиология и радиац. безопасность. – 2004. – Т. 49, № 3. – С. 76–81.
18. Особые клеточные эффекты и соматические последствия облучения в малых дозах / И.Б. Бычковская, Р.Ф. Федорцева, П.В. Антонов, С.С. Алексанин. – СПб. : СПИКС, 2006. – 150 с.
19. Патология отдаленного периода у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС / ред. А.М. Никифоров. – М. : Бинум, 2002. – 304 с.
20. Патологические основы морфологических и функциональных изменений в органах и тканях при воздействии ионизирующей радиации и других факторов радиационной аварии (общие подходы) / В.Ю. Чепрасов, А.М. Никифоров, Н.С. Шамова, Н.Л. Юдина // Патология отдаленного периода у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС. – М. : Бинум, 2002. – С. 94–98.
21. Повышение выхода погибающих клеток в эндотелии капилляров миокарда и альвеолярного отдела легкого у потомков крыс, облученных в малых дозах / П.В. Антонов, И.Б. Бычковская, И.Ю. Нефедов [и др.] // Механизмы действия сверхмалых доз : тез. докл. III Междунар. симпоз. – М., 2002. – С. 44.
22. Повышение вероятности гибели клеток в эндотелии кровеносных капилляров у потомков крыс после облучения одного из родителей в малых дозах (электронно-микроскопическое исследование) / П.В. Антонов, И.Б. Бычковская, И.Ю. Нефедов [и др.] // Радиационная биология. Радиозэкология. – 2003. – Т. 43, вып. 2. – С. 216–220.
23. Пшеничников Б. Малые дозы радиоактивного облучения и лучевой склероз / Б. Пшеничников. – Киев, 1998. – 46 с.
24. Рябухин Ю.С. Научный отчет международной программы по медицинским последствиям аварии на ЧАЭС «Медицинские последствия Чернобыльской аварии» / Ю.С. Рябухин, Н.Г. Сушкевич. – Женева : ВОЗ, 1996. – С. 178–181.
25. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных / С.П. Ярмоненко – М. : Высшая школа, 1977. – 368 с.
26. Хансон К.П. Молекулярные механизмы радиационной гибели клеток / К.П. Хансон, В.Е. Комар. – М. : Энергоатомиздат, 1985. – 204 с.
27. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных / С.П. Ярмоненко, А.А. Вайнсон. – М. : Высшая школа, 2004. – 549 с.
28. Alexandrov S.N. Late radiation pathology of mammals / S.N. Alexandrov. – Berlin : Academie Verlag, 1982. – 156 p.
29. Azizova T.V. About role of ionizing radiation in forming early cerebral atherosclerosis of radiation dangerous manufacture professionals / T.V. Azizova, M.K. Sumina // 2nd International Conference «Radio-biological consequence of nuclear accidents», 25–26 Oct. 1994. Abstr. Russian-Norwegian Satellite Symposium on Nuclear Accidents, Radioecology and Health. 27–28 Oct. 1994. – Moscow, 1994. – 23 p.
30. Nanney D.L. Experimental cytology: an introduction to genetic and developmental analysis in ciliates / D.L. Nanney. – N. Y., 1980. – 333 p.
31. Gofman Y.W. Chernobyl accident: Radiation consequence for this and future generation. San Francisco, Committee for Nuclear Responsibility / Y.W. Gofman // Inc. C.N.P. Book Division POB. – N.Y., 1993. – 574 p.
32. Jablonka E. The inheritance of acquired epigenetic variation / E. Jablonka, M.J. Lamb // J. Theor. Biol. – 1989. – Vol. 139. – P. 69–83.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ (ОБЗОР)

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России, Санкт-Петербург

Рассмотрены основные мутагенные составляющие чрезвычайных ситуаций, вопросы индивидуальной чувствительности к действию повреждающих факторов среды и возможные последствия воздействия факторов чрезвычайных ситуаций применительно к потомству человека.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, индивидуальная чувствительность, мутагены, генетические эффекты.

N.M. Slozina, E.G. Neronova

Genetic consequences of emergency situations (review)

Abstract. Main mutagenic components of emergency situations, problems of individual sensitivity with regard to ruinous environmental factors and possible consequences of emergency factors impact with reference to human posterity are considered.

Key words: emergency situations, individual sensitivity, mutagenic, genetic effects.

Изменение экологической обстановки, введение в среду обитания новых веществ и соединений, воздействие физических факторов, к которым человек как биологический вид эволюционно не подготовлен, делают актуальным вопрос о генетической опасности мутагенов окружающей среды для человека. При этом если в обычной, повседневной жизни речь идет, как правило, о слабых мутагенных воздействиях, то при чрезвычайных ситуациях (ЧС) «мутагенный джин вырывается из бутылки».

Невозможно остановить научно-технический прогресс: введение в строй новых предприятий, технологий, использование разнообразных химических соединений. Невозможно, к сожалению, и полностью исключить ЧС из жизни человека. Опасными с точки зрения мутагенных и канцерогенных воздействий являются не только такие аварии, в которых зарегистрирован выброс известных мутагенов в окружающую среду – например, аварии на ядерных или химических объектах. Мутагенную и канцерогенную опасность могут представлять комбинации различных (потенциально мутагенных и даже нейтральных) агентов воздействий физической, химической, биологической природы. Действуя на человека, мутагены окружающей среды повреждают генетический аппарат как соматических, так и половых клеток человека, что приводит к различным биологическим последствиям. Следствием повреждения соматических клеток является развитие онкологических и соматических заболеваний у лиц, имевших контакты с мутагенными факторами, тогда как повреждение половых клеток приводит к возникновению заболеваний у потомков пострадавших.

Генотоксические факторы чрезвычайных ситуаций

Мутагенные факторы физической природы. Одним из наиболее известных мутагенов физической природы является ионизирующая радиация. Ионизирующие излучения индуцируют различные типы повреждений генетического аппарата клеток – генные и хромосомные aberrации. Для некоторых типов нарушений, например, дицентрических хромосом и транслокаций установлена зависимость частоты этих нарушений от дозы и характера излучения [32].

К экстремальным факторам физической среды относится и такой фактор, как температура. Хорошо известно, что повышение или понижение температуры организма и окружающей среды могут иметь фатальные последствия. Пребывание в условиях неоптимального, с точки зрения физиологии человека, температурного режима требует напряженной работы органов и систем организма по поддержанию его гомеостаза. Не только повышение, но и понижение

*Слозина Наталья Михайловна – нач. НИО генетической диагностики Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 541-84-93 доб. 239, cytogen@arcserm.spb.ru, д-р биол. наук;

Неронова Елизавета Геннадьевна – нач. НИЛ биометрии и клинической цитогенетики Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 541-84-93 доб. 239, cytogen@arcserm.spb.ru, канд. биол. наук.

температуры может влиять на цитогенетические процессы в клетках [45]. Полагают, что само по себе изменение температурного режима не оказывает существенного влияния на индукцию мутаций, но может приводить к усилению мутационного эффекта при комплексном воздействии нескольких неблагоприятных факторов [44]. Следует отметить, что повышенная или пониженная, по сравнению с оптимумом, температура приводит к модификации воздействия не только ионизирующей радиации, но и химических генотоксикантов. Гипоксия также рассматривается в качестве экстремального фактора среды, способного приводить к индукции генетических повреждений [25].

Ещё один фактор, для которого зафиксировано негативное влияние на генетический аппарат клетки, – это низкочастотный шум [9]. Спектр мутагенов физической природы не ограничивается только вышеперечисленными факторами. Он значительно шире, но вероятность встречи с такими факторами (например, ультрафиолетовым излучением, инфракрасным излучением) при ЧС невелика.

Мутагенные факторы химической природы. Генотоксическим эффектом обладают многие факторы химической природы. Выявлено большое количество соединений, обладающих мутагенной и канцерогенной активностью. Хорошо известна мутагенная активность алкилирующих соединений, нитро- и нитрозосоединений [8]. Необходимо учитывать, что многие химические соединения, не обладающие подобными радикалами и непосредственно не являющиеся мутагенами, могут активироваться в результате клеточного метаболизма и приобретать генотоксические свойства. Классическим примером этому является бензопирен. Не являясь мутагеном, бензопирен в клетках подвергается метаболизму с образованием на конечном этапе диолэпоксида, для которого показаны ярко выраженные генотоксические и канцерогенные свойства.

Среди опасных с генетической точки зрения химических агентов особого внимания заслуживает диоксин, мутагенные свойства которого хорошо известны. Диоксин является одним из наиболее значимых факторов мутагенной опасности для современного человека. Выделение диоксина происходит при целом ряде ЧС.

Мутагенные факторы биологической природы. Генотоксическая активность показана для ряда факторов биологической природы, в том числе для вирусов, продуктов жизнедеятельности некоторых штаммов плесневых грибов и т. д. [24]. Особо следует выделить стрессорный фактор, как один из составляющих экстремальных воздействий. Эксперименты на животных позволили изучить влияние стрессовых воздействий на индукцию мутаций в соматических и половых клетках [2, 22].

Интересны данные, полученные Ф.И. Игнелю и Ю.А. Ревазовой [10] при изучении влияния стресса на уровень индуцированных генетических нарушений у млекопитающих. В результате проведенных исследований было показано, что генотоксическое действие цитостатика циклофосфида на фоне гиподинамии и гипокинезии приводило к повышению индукции хромосомных aberrаций в костном мозге мышей на 1-е и 25-е сутки эксперимента и к снижению хромосомных aberrаций на 15-е сутки. Таким образом, авторы показали, что действие данного химического соединения на фоне стресса в зависимости от длительности воздействия приводило как к увеличению, так и снижению результирующих мутационного процесса. Следовательно, эмоциональный стресс может являться модификатором мутагенных эффектов экзогенных химических соединений [10].

Таким образом, экспериментально доказано, что эмоциональный стресс приводит к увеличению частоты мутирования в половых и соматических клетках млекопитающих и при этом может модифицировать генотоксический эффект ряда химических соединений. Однако, на людях такие исследования практически не проводились, поскольку они затруднены в силу этических и методических проблем. Тем не менее, использование методологической базы психологии позволяет определять психологическое состояние человека и выделять лиц, находящихся в стрессовом состоянии. Это дало возможность группе исследователей во главе с Е.К. Кривцовой [16] анализировать частоты хромосомных aberrаций в двух субпопуляциях людей, условно обозначенных «стресс» и «психологический комфорт».

В результате этого обследования было показано, что у людей, находящихся в стрессовом состоянии, наблюдается увеличение частоты перестроек хромосом в лимфоцитах периферической крови. При этом, по мнению авторов, люди, имевшие контакты с генотоксикантами в быту или на производстве, чаще находились в состоянии стресса, чем контрольная группа. Таким образом, исследователи пришли к выводу, что уровень стресса

является важным критерием для прогноза чувствительности генома человека к действию мутагенных факторов среды [16].

Индивидуальная чувствительность к действию мутагенных факторов

Мутагенная нагрузка, которой подвергаются лица при ЧС, для различных людей может иметь неодинаковые последствия. Это определяется не только возрастом, полом и/или состоянием здоровья на момент ЧС. Большое значение имеет генотип человека. Так, при одной комбинации генов наблюдается повышенная устойчивость, а при другой – чувствительность к действию неблагоприятных факторов среды. Отсюда проистекает и понятие о генетической предрасположенности к развитию заболеваний.

В последние годы, благодаря достижениям генетики и молекулярной биологии, диапазон наших знаний о генах предрасположенности значительно расширился. В отечественной литературе имеется монография В.С. Баранова и соавт. [4], широко освещающая вопрос о генах предрасположенности.

В настоящее время известно, что развитие организма человека осуществляется в соответствии с генетически детерминированной программой. Факторы внешней среды оказывают влияние на ход генетических процессов. При этом тип реакции организма на те или иные внешнесредовые воздействия также в значительной степени обусловлен генетически.

Успехи, которых достигли генетики в реализации международной программы «Геном человека», позволили не только раскрыть генетическую природу большого числа заболеваний, но и подойти к решению вопросов профилактической медицины – выявлению генетической предрасположенности к развитию тех или иных заболеваний. Обладая информацией об индивидуальной склонности к формированию определенных видов патологии, человек получает возможность принять меры профилактического характера (выбор образа жизни, производственной деятельности, прием лекарственных препаратов и т. д.) с целью профилактики или смягчения последствий генетической предрасположенности к развитию определенных заболеваний.

Генетические заболевания человека в зависимости от уровня организации генетического материала, ответственного за их реализацию, могут быть подразделены на хромосомные и генные. К хромосомным заболеваниям относят синдромы, обусловленные числовыми и/или структурными нарушениями хромосом, возникшими в момент оплодотворения или на начальных этапах дробления эмбриона (например, синдромы Дауна, Клайнфельтера, Шерешевского–Тернера и др.). Нарушения развития при хромосомной патологии жестко детерминированы и лишь в очень незначительной степени поддаются коррекционным мероприятиям.

Генные болезни – это заболевания, в основе которых лежат мутации генов. В том случае, когда болезнь возникает в результате мутации одного гена, говорят о моногенном заболевании. Мутация может быть доминантной или рецессивной, локализоваться в аутосомах или в половых хромосомах.

Список заболеваний, хромосомная и/или генная природа которых установлена, весьма широк и постоянно пополняется (главным образом за счет генных болезней). Однако частота генетически детерминированных заболеваний значительно превышает эти списки, так как абсолютное большинство болезней имеют полигенную природу. Эти заболевания возникают как результат взаимодействия целого ряда генов с определенными факторами окружающей среды. Такие заболевания принято называть мультифакториальными болезнями.

Например, исследования последних лет показали, что полиморфизм по гену ACE влияет на физическую работоспособность человека, на его способность эффективно отвечать на тренировочный процесс [30, 37, 38 и др.]. Лица с генотипом DD в ответ на физические нагрузки значительно быстрее других наращивают силу скелетных мышц в процессе физических тренировок, однако, при этом у них возрастает масса левого желудочка сердца и увеличивается вероятность развития сердечно-сосудистых заболеваний.

В настоящее время диагностика генетической предрасположенности к сердечно-сосудистым заболеваниям выходит из стадии научных разработок и активно внедряется в практику работы различных клиник не только за рубежом, но и в нашей стране.

Значителен вклад генетических факторов и в развитие бронхо-легочной патологии. Эпидемиологические исследования выявили семейную предрасположенность к астме и бронхиальной гиперреактивности и атопии. Учитывая сложность этиологии и патогенеза астмы, складывающихся в результате комплекса взаимодействий между генами и окружающей средой,

наиболее вероятной является гипотеза о мультифакториальной природе заболевания [27]. У генетически чувствительных индивидуумов определенные воздействия окружающей среды могут приводить к ранней астме. Другие воздействия или другие восприимчивости могут приводить к хроническому воспалению и прогрессированию астмы. В последние годы внимание исследователей привлекли гены CC16, NAT2, GSTT1, GSTP1, GSTM1. Так, показано, что лица с нулевым генотипом по GSTM1 в случае пристрастия к курению обладают повышенной склонностью заболеть тяжелым хроническим обструктивным бронхитом. Не вызывает сомнения генетическая компонента в развитии онкозаболеваний легких. Подверженность этим заболеваниям опосредована межличностной чувствительностью к действию мутагенов и канцерогенов, которые могут быть пусковым механизмом развития патологии.

Генетический полиморфизм в значительной степени определяет реакцию организма на повреждающие факторы внешней среды. Так, различия в уровне индуцированных хромосомных aberrаций были выявлены при облучении культуры клеток от разных пациентов одной и той же дозой рентгеновских лучей [35]. С феноменом генетического полиморфизма ферментов, метаболизирующих чужеродные для организма химические соединения или ксенобиотики у человека, впервые столкнулись фармакологи. Было отмечено, что в популяции существуют индивиды, резко отличающиеся по толерантности к тем или иным лекарственным препаратам [43].

В дальнейшем прямыми исследованиями было показано, что различия определяются разной активностью ферментных систем, метаболизирующих эти препараты. Различающаяся активность, в свою очередь, обусловлена генетическим полиморфизмом. На сегодняшний день генетический полиморфизм выявлен для целого ряда ферментов, участвующих в детоксикации ксенобиотиков [31]. Скорость работы ферментов детоксикации определяется различными вариантами генов, которые кодируют эти ферменты. При сочетании высокой активности ферментов в 1-й фазе и низкой во 2-й фазе в организме человека накапливаются промежуточные продукты, обладающие порой даже более высокой токсичностью, чем исходные вещества. Так, хлороформ в результате биотрансформации превращается в сильнейший яд – фосген; бензпирен, не обладающий непосредственной генотоксической активностью, в результате работы ферментов 1-й фазы детоксикации ксенобиотиков – в канцероген дигидроксиэпоксид.

К ферментам, работающим в 1-й фазе, относятся семейства цитохромов P-450, эпоксидгидролазы, алкогольдегидрогеназы, эстеразы и многие другие. Для ряда из этих ферментов было показано наличие генетического полиморфизма и связанной с ним чувствительности или устойчивости к воздействию генотоксических химических соединений [40, 43, 48]. Продукты метаболизма ксенобиотиков дезактивируются в ходе 2-й фазы детоксикации. В результате реакций, осуществляемых на этой стадии, промежуточные соединения связываются с эндогенными конъюгирующими агентами, например с глутатионом, что приводит к изменению их физико-химических свойств и ограничивает дальнейшее превращение продуктов метаболизма в организме. К ферментам, работающим на этой стадии, относятся глюкуронилтрансферазы, сульфо-трансферазы, ацетилтрансферазы, глутатионтрансферазы [50].

Глутатион-S-трансферазы (GST) относятся к числу основных ферментов, участвующих в детоксикации широкого спектра соединений с известными промутагенными и мутагенными свойствами. В популяции человека наблюдается функциональный полиморфизм ряда генов глутатион-S-трансфераз, и в первую очередь генов GSTM1 и GSTT1, обусловленный наличием протяженных делеций в этих генах. Так, до 50 % популяции являются гомозиготами по делеции в гене GSTM1 и до 38 % – гомозиготами по делеции в гене GSTT1. Эти лица характеризуются отсутствием ферментативной активности. Учитывая роль данных ферментов в детоксикации химических соединений и защите клеток от оксидативного стресса, отсутствие глутатион-S-трансфераз в случае делеционного полиморфизма может повлиять на метаболизм мутагенов в организме, что, в свою очередь, может привести к индукции повреждений ДНК и увеличению частоты мутаций.

В 2002 г. была проведена оценка связи частоты хромосомных aberrаций в крови людей с GSTM1 генотипом [35]. Базальный уровень хромосомных aberrаций не зависел от того, являлся ли человек носителем GSTM1 позитивного или GSTM1 нулевого варианта ($p > 0,05$), но был сравнительно выше у курящих, чем у некурящих. После облучения крови в дозе 1 Гр X-лучей уровень хромосомных aberrаций был значимо выше у лиц с GSTM1 нулевым вариантом

по сравнению с GSTM1 позитивным вариантом ($P < 0,005$) и у курящих по сравнению с некурящими. Этот эффект объясняется за счет влияния GSTM1 генотипа и статуса курения на способность ДНК к репарации. Генетически детерминированная активность глутатионтрансфераз влияет на развитие различных форм рака. Определенное сочетание мутаций увеличивает риск рака молочной железы у женщин в 3–10 раз, а у курильщиц – в 40 раз.

Абсолютное большинство заболеваний представляют собой результат взаимодействия средовых и генетических факторов, поэтому получение информации о генетической предрасположенности к тому или иному виду патологии при действии неблагоприятных факторов среды имеет большое значение для профилактики заболеваемости. Это особенно важно для лиц, профессиональная деятельность которых связана с повышенными психоэмоциональными нагрузками и воздействием агрессивных факторов окружающей среды.

Последствия чрезвычайных ситуаций для потомства человека

Мутации, возникающие в половых клетках, фенотипически реализуются в последующих поколениях. В многочисленных исследованиях *in vivo* и *in vitro*, в экспериментах на живых организмах различных уровней организации показано, что целый ряд факторов, действию которых подвергаются люди при ЧС, обладает мутагенным эффектом, который может неблагоприятно отразиться на потомстве. Однако выявление мутагенных эффектов вне условий эксперимента представляет собой сложную в методическом отношении задачу.

Оценка генетических эффектов у человека возможна при условии хорошо налаженной системы наблюдения за потомством лиц, подвергшихся действию мутагенов. Принцип исследования заключается в сравнении выборок, подвергшихся действию изучаемого потенциального мутагена, с контрольными по ряду параметров, вклад генетической компоненты в которые считается достаточно высоким. ВОЗ совместно с ООН разработали «Руководство по изучению генетических эффектов в популяциях человека» [17]. Среди показателей, которые рекомендуется учитывать с целью регистрации генетических эффектов в популяции человека, – частота хромосомных и генных мутаций ново-рожденных, частота врожденных пороков развития, частота спонтанных аборт, их хромосомный комплекс, частота инаппаратных беременностей.

Исследования, проведенные в Японии, не выявили роста частоты генетических дефектов у потомков лиц, переживших атомную бомбардировку [46]. Если исходить из расчетов, выполненных на основании рекомендаций ООН, при тех дозовых нагрузках на гонады, которым подверглись пострадавшие в результате аварии на ЧАЭС, частота генетических дефектов у потомства облученных родителей может превысить общепопуляционную не более, чем на 0,75 %, т. е. на 1000 новорожденных детей с патологией будет 151 ребенок вместо 150. Уловить такие изменения можно лишь проанализировав очень большое число новорожденных. Полученные к настоящему времени сведения о жителях России, Украины, Венгрии, ряда стран Западной Европы не показали роста частоты наследственных дефектов у новорожденных [36, 42]. Широко-масштабное и уникальное по своей глубине исследование генетических последствий аварии на ЧАЭС было проведено в Белоруссии [18]. Результаты анализа базы данных рождения детей с синдромом Дауна за 19 лет (с 1981 по 1999 г.) не позволили прийти к однозначным выводам относительно влияния факторов аварии на наследственность человека. Генетический мониторинг, осуществленный в некоторых областях России и на Украине, также не дал ответа на этот вопрос [6, 12].

Применительно к потомству ликвидаторов аварии на ЧАЭС теоретические расчеты показывают, что при тех нагрузках на гонады, которые получили ликвидаторы, подъем частоты генетических заболеваний на популяционном уровне трудноуловим [1]. Для получения достоверной информации необходимо обследование больших по объему выборок. Если считать, что в ликвидационных работах было занято 250 000 человек, ожидаемое число супружеских пар, которые могли сообщить необходимые для оценки генетических эффектов сведения, составляет 50 000. Тщательное обследование такой выборки дало бы некоторую информацию об уровне репродуктивных потерь и о генетических дефектах детей, зачатых после участия одного или обоих родителей в ликвидационных работах. К сожалению, из-за произошедших в бывшем СССР социальных и экономических изменений, эти сведения получить и систематизировать невозможно.

Существует еще один аспект связи облучения с состоянием здоровья потомства. Как показали результаты выполнения программы «Геном человека», количество генов на гаплоидный набор у человека – около 300 000. Мутации в этих генах могут приводить не только

к развитию известных специфических генетических синдромов и симптомов, но и к неспецифическим нарушениям, «расшатывающим» целостную систему генома. Неблагоприятные последствия облучения родителей для жизнеспособности потомства продемонстрированы в экспериментальных исследованиях [3]. Однако эти эффекты (частота опухолей и снижение жизнеспособности) не были показаны как при обследовании японской, так и российской популяции облученных [15, 19, 23, 26, 34, 44].

В отношении Чернобыльской аварии Научный комитет ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН / UNSCEAR) в 2001 г. пришел к заключению: в настоящее время отсутствуют однозначные подтверждения того, что радиоактивное излучение Чернобыля является причиной наследственной патологии [11]. Не показан рост частоты онкологических и генетических заболеваний и у детей, родители которых были облучены высокими дозами в медицинских целях [39, 41, 47]. Следует подчеркнуть, что речь идет именно о наследственных изменениях, а не о тератогенном эффекте облучения в период беременности.

Таким образом, при использовании существующих методических подходов убедительные доказательства возникновения генетических изменений в потомстве облученных лиц не получены. Эпидемиологические исследования в большинстве своем не выявляют связи между генетическими и онкологическими заболеваниями детей и радиационным воздействием на гонады [49].

Аналогичная ситуация (мутагенный эффект в модельных экспериментах и отсутствие стандартно регистрируемых мутационных изменений в потомстве человека) имеет место и при изучении действия химических мутагенов. Вместе с тем, вопрос о возможных генетических последствиях мутагенов окружающей среды продолжает привлекать внимание исследователей. Регулярно организуются программы научных исследований, посвященных данному вопросу [33].

Мнения специалистов, занимающихся изучением генетических эффектов действия мутагенных факторов окружающей среды на человеческую популяцию, разделились: большинство исследователей считают недоказанными мутационные изменения в популяции человека, тогда как другие [7, 28] убеждены в том, что такие последствия существуют. Более того, некоторые авторы полагают, что мутационные изменения могут проявиться после воздействия через несколько поколений [5].

При ЧС, характеризующихся кратковременным воздействием потенциальных мутагенов, к общим проблемам регистрации мутагенных эффектов присоединяется еще один усложняющий фактор – дифференциальная чувствительность различных стадий созревания половых клеток к действию мутагенов [14].

Как женские, так и мужские половые клетки в состоянии покоя относительно устойчивы к действию мутагенных факторов. Однако, если мутагенное воздействие произошло за два месяца и менее до момента зачатия (когда половые клетки перешли из стадии относительного покоя к последующим этапам созревания), вероятность генетических эффектов значительно возрастает. Потенциально опасными с точки зрения генетических последствий являются также периоды оплодотворения и первых делений дробления эмбриона [20, 21].

Мутагенные воздействия на половые клетки и плод могут привести к возникновению хромосомных и генных мутаций. Если эти мутации несовместимы с развитием – зародыш погибнет на самых ранних этапах эмбриогенеза (так называемая инаппарантная беременность, наступление которой может быть не распознано женщиной и будет выглядеть как некоторая «задержка» – сбой менструального цикла). Следующим этапом, на котором происходит элиминация генетически аномальных зародышей, является ранний эмбриогенез. В период до 12 недель беременности частота генетических аномалий среди спонтанно абортированных плодов достигает 40 %. Если же генетически аномальный плод прошел барьеры внутриутробного развития – рождаются дети с генетической патологией.

Перед акушерами-гинекологами, клиницистами, представителями экспертных советов постоянно ставятся вопросы о том, насколько опасным оказалось для потомства то или иное мутагенное воздействие на организм родителей. Некоторые лица, у которых после ЧС родились дети с генетическими заболеваниями, напрямую связывают болезни детей с предшествующим мутагенным воздействием. В этих случаях представляется целесообразным:

1) направить супружескую пару на медико-генетическую консультацию с тем, чтобы: а) верифицировать диагноз генетического заболевания; б) исключить семейный характер болезни (т. е. наличие данного заболевания или присутствие патологического гена у родственников);

2) установить по возможности более точно дату зачатия и сопоставить ее с датой чрезвычайной ситуации;

3) изучить, какие именно мутагенные воздействия (а также другие факторы – например, лекарственные препараты, температура тела, стресс и т. п.) имели место и постараться оценить их возможные повреждающие эффекты.

Если же встает вопрос о планировании беременности, то для здоровых лиц, подвергшихся действию вредных факторов, зачатие не противопоказано уже через 2–3 месяца после ЧС [19].

Заключение

В кратком обзоре возможных генетических последствий действия повреждающих факторов ЧС на человека следует подчеркнуть, что каждая ЧС специфична по характеру и времени мутагенных воздействий на организм, а каждый организм, обладая уникальным набором генов, по-своему реагирует на вызовы окружающей среды. Если для большинства участников ЧС воздействие факторов аварии является однократным и кратковременным, то для профессиональных спасателей МЧС России – это элемент их постоянного труда.

Необходимы дальнейшие исследования с тем, чтобы, изучив индивидуальные генетические особенности спасателей, предложить соответствующие меры профилактики и минимизировать неблагоприятные последствия действия факторов ЧС на организм человека.

Список литературы

1. Бочков Н.П. Генетические эффекты чернобыльской аварии: факты и прогнозы / Н.П. Бочков // Генетика. – 1994. – Т. 30. – С. 18.
2. Вайдо А.И. Влияние пренатального стресса на пролиферативную активность и уровень хромосомных aberrаций в мозге эмбрионов крыс с разной возбудимостью нервной системы / А.И. Вайдо, Н.В. Ширяева, В.В. Вшивцева // Бюл. эксперим. биологии и медицины. – 2000. – Т. 129, № 4. – С. 452–455.
3. Воробцова И.Е. Влияние облучения родителей на физиологическую полноценность и риск канцерогенеза у потомства первого поколения организмов разных видов : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Воробцова И.Е. ; [ЦНИИРИ]. – Л., 1988. – 43 с.
4. Геном человека и гены «предрасположенности» (Введение в предикативную медицину) / В.С. Баранов [и др.]. – СПб. : Интермедика, 2000. – 272 с.
5. Голубовский М.Д. Гены рака, стресс и долголетие: гармонический антагонизм / М.Д. Голубовский, Н.Я. Вайсман // Природа [Электронный ресурс]. – 2006. – № 12. – Режим доступа: <http://www.cbio.ru/modules/news/article.php?storyid=2578>, свободный.
6. Гузеев Г.Г. Генетические последствия Чернобыльской аварии. Мониторинг врожденных пороков развития новорожденных в Калужской области / Г.Г. Гузеев, Б.А. Калабушкин // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1995. – Т. 35, № 5. – С. 640–646.
7. Дуброва Ю.Е. Нестабильность генома среди потомков облученных родителей. Факты и их интерпретация. / Ю.Е. Дуброва // Генетика. – 2006. – Т. 42, № 10. – С. 1335–1347.
8. Дурнев А.Д. Мутагены (скрининг и фармакологическая профилактика воздействия) / А.Д., Дурнев, С.Б. Серединин. – М. : Медицина, 1998. – 328 с.
9. Зинкин В.Н. Влияние низкочастотного шума на генетический аппарат клетки / В.Н. Зинкин, И.Н. Васильев, Е.Б. Жаковко // Тез. докл. II съезда Вавилов. о-ва генетиков и селекционеров – СПб., 2000. – С. 156–157.
10. Ингель Ф.И. Модификация эмоциональным стрессом мутагенных эффектов ксенобиотиков у животных и человека / Ф.И. Ингель, Ю.А. Ревазова // Исследование по генетике. – 1999. – № 12. – С. 86–103.
11. Научный комитет ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН / UNSCEAR) = Hereditary Effects of Radiation. – Нью-Йорк, 2001. – 84 с.
12. Ограниченный генетический мониторинг в Киеве в связи с аварией на ЧАЭС / Т.И. Буджиевская [и др.] // Цитология и генетика. – 1993. – Т. 7, № 4. – С. 19–29.
13. Окладникова Н.Д. Цитогенетический эффект длительного воздействия инкорпорированного плутония-239 и внешнего гамма-облучения у профессионалов (клиническое исследование) / Н.Д. Окладникова, З.Б. Токарская, О.Б. Мусаткова // Мед. радиология. – 1994. – № 5. – С. 48–52.
14. О некоторых сложностях в оценке радиационно-индуцированных мутагенных эффектов у человека / Н.М. Слозина, Е.Г. Неронова, М.Н. Линская, А.М. Никифоров // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2002. – Т. 42, № 6. – С. 689–691.
15. Петрушкина Н.П. Итоги многолетнего наблюдения за потомками лиц, подвергавшихся хроническому профессиональному радиационному воздействию / Н.П. Петрушкина, О.Б. Мусаткова // Современные достижения медицинской радиологии. – СПб., 1993. – С. 313–316.
16. Прогноз индивидуальной чувствительности человека к действию комплекса мутагенных факторов окружающей среды / Е.К. Кривцова [и др.] // Тез. докл. II съезда Вавилов. о-ва генетиков и селекционеров. – СПб., 2000. – С. 197–198.

17. Руководство по изучению генетических эффектов в популяции человека: гигиенические критерии состояния окружающей среды. – Женева : ВОЗ, 1989. – Вып. 46. – 121 с.
18. Синдром Дауна и ионизирующая радиация: причинно-следственная связь или случайная зависимость / Г.И. Лазюк [и др.] // Радиационная биология. Радиозэкология. – 2002. – Т. 42, № 6. – С. 678–683.
19. Слозина Н.М. О медико-генетическом консультировании при радиационном облучении родителей / Н.М. Слозина // 1-я Рос. конф. «Медико-генетическое консультирование в профилактике инвалидизирующей наследственной патологии». – М., 1997. – С. 17.
20. Слозина Н.М. Хромосомные аномалии человека и внутриутробный отбор. Исследование мужских гамет. / Н.М. Слозина, Е.Г. Неронова // Цитология и генетика. – 1992. – Т. 26, № 3. – С. 67–72.
21. Слозина Н.М. Хромосомные аномалии человека и внутриутробный отбор. Исследование женских гамет / Н.М. Слозина, Е.Г. Неронова // Цитология и генетика. – 1992. – Т. 26, № 6. – С. 58–63.
22. Слозина Н.М. Хромосомные нарушения в ооцитах крыс после стрессового воздействия в преовуляторном периоде / Н.М. Слозина, Е.Г. Неронова // Цитология и генетика. – 1990. – № 3. – С. 37–40.
23. Степанова Е.И. Клиническая и цитогенетическая характеристика детей, рожденных от лиц, перенесших острую лучевую болезнь I и II степени в результате аварии на ЧАЭС / Е.И. Степанова, Е.А. Ванюрихина // Цитология и генетика. – 1993 – Т. 27, № 4. – С. 90–95.
24. Худолей В.В. Канцерогены: характеристики, закономерности, механизмы действия / В.В. Худолей. – СПб. : НИИ химии СПбГУ, 1999. – 419 с.
25. Цитогенетическая характеристика детей с нефропатиями из региона, загрязненного тяжелыми металлами / С. Г. Ворсанова [и др.] // Нефрология и диализ [Электронный ресурс]. – 2000. – Т. 2, № 3. – Режим доступа: <http://www.nephro.ru/magazine/article.php?id=5698>, свободный.
26. Частота хромосомных аберраций в лимфоцитах крови внуков лиц, подвергавшихся профессиональному радиационному воздействию / Л.Е. Бурак [и др.] // Мед. радиология. – 1993. – № 8. – С. 19–21.
27. Чучалин А.Г. Генетические аспекты бронхиальной астмы / А.Г. Чучалин // Пульмонология. – 1999. – № 12. – С. 6–10.
28. Яблоков А.В. Миф о безопасности малых доз радиации: атомная мифология / А.В. Яблоков. – М. : Центр экологической политики России, ООО «Проект-Ф», 2002. – 145 с.
29. Asanami S. Effect of temperature on the frequency of chromosome aberration and micronuclei in cultured Chinese hamster cells / S. Asanami, K. Shimono, S. Kaneda // The J. Tox. Sci. – 2001. – Vol. 26. – P. 323–326.
30. Angiotensin-converting enzyme gene insertion /deletion polymorphism and response to physical training / H.E. Montgomery [et al.] // Lancet. – 1999. – Vol. 53. – P. 541–545.
31. Autrup H. Genetic polymorphisms in human xenobiotica metabolizing enzymes as susceptibility factors in toxic response / H. Autrup // Mut. Res. – 2000. – N 464. – P. 65–76.
32. Awa A. Mutation research at ABCC/RERF: cytogenetic studies of atomic bomb exposed population / A. Awa // Mut. Res. – 2003. – Vol. 543. – P. 1–15.
33. Biennial and Annual Report on the Rare Diseases Research Activities at the National Institutes of Health FY / National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS), 2004.
34. Cancer in children of nuclear industry employees: report on children aged under 25 years from nuclear industry family study / E. Roman [et al.] // BMJ. – 1999. – Vol. 318, N 7196. – P. 1443–1450.
35. Chromosomal aberration under basal condition and after treatment with X-ray in human lymphocytes as related to the GSTM1 genotype / B. Karahalil [et al.] // Mut. Res. – 2002. – N 515. – P. 135–140.
36. Czeizel A. Hungarian surveillance of germinal mutations. Lack of detectable increase in indicator conditions caused by germinal mutations following the Chernobyl accident / A. Czeizel // Hum. Genet. – 1989. – Vol. 82, N 4. – P. 359–366.
37. Elite swimmers and the D allele of the ACE I/D polymorphism / D. Woods [et al.] // Hum. Genet. – 2001. – Vol. 108. – P. 230–232.
38. Endurance enhancement related to the human angiotensin I-converting enzyme I-D polymorphism is not due to differences in the cardiorespiratory response to training / D. Woods [et al.] // Eur. J. Appl. Physiol. – 2002. – Vol. 86. – P. 240–244.
39. Genetic effects of radiotherapy for childhood cancer. / J.D. Boice [et al.] // Health Phys. – 2003. – Vol. 85, N 1. – P. 65–80.
40. Hatagima A. Genetic polymorphisms and meta-bolism of endocrine disruptors in cancer susceptibility / A. Hatagima // Cad. Saude Publica. – 2002. – Vol. 18, N 2. – P. 357–377.
41. High-dose radioiodine treatment for differentiated thyroid carcinoma is not associated with change in female fertility or any genetic risk to the offspring / C. Bal [et al.] // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. – 2005. – Vol. 63, N 2. – P. 449–55.
42. Horjulehto-Mervaala T. The accident at Chernobyl and trisomy-21 in Finland / T. Horjulehto-Mervaala, R. Salonen, T. Aro // Mutat. Res. DNAGing: Gen. Instab and Aging. – 1992. – Vol. 275, N 2. – С. 81–86.
43. Ingelman-Sunberg M. Genetic variability in suscep-tibility and response to toxicants / M. Ingelman-Sunberg // Toxicol. Letters. – 2001. – N 120. – P. 259–268.
44. Ishichara T. Radiation exposure and chromo-somal abnormalities: human cytogenetic studies at the National Institute of Radiological Sciences, Japan, 1963–1988 / T. Ishichara, S. Kohno, M. Minamihisamatsy // Cancer Genet. Cytogenet. – 1990. – Vol. 45, N 1. – P. 13–35.

45. Lucas J.N. Dose reconstruction for individuals exposed to ionizing radiation using chromosome painting / J.N. Lucas // *Radiat. Res.* – 1997. – N 148. – P. 33–38.
46. Neel J.V. Genetic studies at the Atomic Bomb Casualty Commission-Radiation Effects Research Foundation: 1946–1997 / J.V. Neel // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 1998. – Vol. 95, N 10. – P. 5432–5436.
47. Offsprings of preconceptionally irradiated parents. Final report of a longitudinal study 1976–1994 and recommendations for patients' advisory / T. Herrmann [et al.] // *Strahlenther Onkol.* – 2004. – Vol. 180, N 1. – P. 21–30.
48. Pavanello S. Biological indicators of genotoxic risk and metabolic polymorphisms / S. Pavanello, E. Clonfero // *Mut. Res.* – 2000. – N 463. – P. 285–308.
49. Sadetzki S. Transgenerational effects of parental exposure to ionizing radiation / S. Sadetzki, P. Flint-Richter // *Harefuah.* – 2006. – Vol. 145, N 7. – P. 516–521; 549–550.
50. Sheweita S.A. Drug-metabolizing enzymes: mechanisms and function / S.A. Sheweita // *Curr. Drug. Metab.* – 2000. – N 3. – P. 107–132.

УДК 578 : 61 : 614.876

С.Н. Прошин, Р.Ф. Федорцева*

ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕРФАЗНОЙ ЦИТОГЕНЕТИКИ (МИКРОЭЛЕКТРОФОРЕЗ ДНК ОДИНОЧНЫХ КЛЕТОК) В ВЫЯВЛЕНИИ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ГЕНОМА IN VIVO И IN VITRO ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России, Санкт-Петербург

Представлены литературные данные об оценке воздействия ионизирующей радиации на геном соматических и репродуктивных клеток с использованием микроэлектрофореза ДНК одиночных клеток (МФК). Показано, что использование данного метода позволяет выявлять ДНК-повреждения уже при дозе 0,25 Гр с достоверной зависимостью от дозы облучения. Рассматриваются дальнейшие методические перспективы микроэлектрофореза ДНК одиночных клеток в связи с возможностью использования ферментов, специфически выявляющих повреждённые нуклеотиды.

Ключевые слова: нестабильность генома, микроэлектрофорез ДНК, ионизирующая радиация.

S.N. Proshin, R.F. Fedortseva

Advantages and drawbacks of interphase cytogenetics (single cell gel electrophoresis, Comet assay) to elucidate genome instability in vivo and in vitro induced by ionizing radiation

Abstract. The paper is focused on considering advantages and drawbacks of single cell gel electrophoresis (Comet assay) to detect genome damages in somatic and reproductive cell populations. The exposure of 0,25 Gy is being discussed in terms of Comet assay to elucidate DNA damages in dose-dependent manner. The application of site-specific enzymes has been considered in connection with single cell gel electrophoresis.

Key words: genome instability, single cell gel electrophoresis, ionizing radiation.

Проблема токсического воздействия ионизирующей радиации на геном человека, несмотря на развитие систем радиационной безопасности, по-прежнему остаётся в центре внимания, в том числе в связи с возможным неконтролируемым и не санкционированным использованием источников радиоактивного излучения. Возникает необходимость дальнейшего совершенствования биологического мониторинга воздействия радиоактивного излучения на клетки и ткани человека. При этом приходится учитывать, что in vivo ДНК-повреждения подвергаются репарации, как правило, в течение краткого промежутка времени, и по этой причине исследователь крайне ограничен в выборе методов для оценки ДНК-повреждений, возникших в результате воздействия источника радиации на организм человека. С этой точки зрения рассмотрим возможности и недостатки микроэлектрофореза ДНК одиночных клеток (МФК).

*Прошин Сергей Николаевич – ст. науч. сотр. НИО Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 595-63-33 доб. 237, psn@arcem.spb.ru, канд. биол. наук;

Федорцева Регина Федоровна – вед. науч. сотр. Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 542-75-42, fedortseva@arcem.spb.ru, канд. биол. наук.

К настоящему времени МФК надёжно вошёл в арсенал генотоксикологических тестов оценки нестабильности генома. В 70-х годах прошлого столетия Питер Кук и соавт. [3] начали исследование структуры ядра на основе обработки клеток с помощью растворов, в состав которых входят не ионные детергенты и хлорид натрия высокой молярности. Обработка клеток, предложенная Куком, приводила к удалению клеточной мембраны, цитоплазмы, нуклеоплазмы и разрушению нуклеосомной структуры ДНК с солюбилизацией всех гистонов. Дальнейший анализ показал, что в результате проводимой обработки остаётся нуклеоид, представляющий ядерный матрикс с РНК и белками в ассоциации с суперспирализованной отрицательно заряженной ДНК. При этом, согласно представленной модели, ДНК формирует петли, которые связаны с ядерным матриксом через равные интервалы. Хорошо известно, что добавление такого интеркаллирующего агента, как бромистый этидий, снимает негативное суперскручивание молекулы ДНК, и петли ДНК «выпадают» из структуры нуклеоида, формируя ореол [3]. Подобный же эффект можно наблюдать и при воздействии ионизирующего излучения, когда возникающие одностранные разрывы в молекуле ДНК приводят к снятию эффекта суперскручивания [10].

К настоящему времени разработаны две модификации МФК: «щелочная» и «нейтральная». Оба варианта метода МФК основаны на лизисе исследуемых клеток, предварительно заключённых в легкоплавкую агарозу. «Щелочной» вариант проводится при высоких значениях pH, тогда как «нейтральный» вариант – при pH, близком к нейтральному значению. Считается, что «щелочной» вариант МФК позволяет выявлять не только двустранные разрывы ДНК, но и одностранные разрывы, а также щелочлабильные основания (например 8-оксигуанин), которые при высоких значениях pH являются источником образования одностранных разрывов [2]. При гамма-облучении лимфоцитов человека *in vitro* частота повреждений генома в зависимости от дозы облучения нарастает линейно и уже при дозе облучения в 5 сГр достоверно выявляются клетки с повреждениями, т. е. клетки, которые образуют «шлейф» ДНК. При дозе облучения в 25 сГр достигается «насыщение» в повреждении клеточного генома, т. е. в более чем 75 % клеток регистрируется шлейф ДНК, достигающий 20 мкм и более, при дозе свыше 25 сГр не менее чем в 85 % клеток регистрируется «шлейф» ДНК, превышающий 40 мкм [13].

Немаловажное значение представляют данные, полученные этими же авторами по исследованию с помощью МФК радиочувствительности лимфоцитов и различных популяций гранулоцитов. При облучении выделенных из крови клеток между лимфоцитами и гранулоцитами при всех исследованных дозах отсутствовали какие-либо различия, что может указывать на одинаковую чувствительность клеток крови *in vitro* и отсутствию репарации.

Исследования при облучении клеток крови в дозе 175 сГр показали, что кинетика репарации ДНК-повреждений, индуцированных ионизирующей радиацией, различается у лимфоцитов и гранулоцитов. Здесь следует сказать, что кинетика репарации *in vitro* облучённых клеток изучается следующим образом: клетки (лейкоциты) выделяются и подвергаются мутагенному воздействию при пониженной температуре, близкой к нулевой, а затем переносятся в питательную среду и через определённые промежутки времени анализируются на наличие ДНК-повреждений. Тайсом и Штраусом [13] было обнаружено, что уже к 10-й минуте происходило значимое снижение процента клеток, в которых «шлейф» ДНК составлял не более 50 мкм (сразу после облучения «шлейф» повреждённой ДНК в среднем составлял более 80 мкм). Уже через 2 часа в облучённых лимфоцитах наблюдалось ещё более значительное «уменьшение» «шлейфа» ДНК, который по длине составлял в среднем 20 мкм. Напротив, в гранулоцитах почти отсутствовала какая-либо динамика репарации [13].

В исследовании Плаперта и соавт. [14] с помощью МФК ДНК одиночных клеток было показано, что клетки периферической крови, облучённые в дозе 100 сГр, уже к двум часам после облучения почти полностью восстанавливали ДНК-повреждения. При этом наиболее полное восстановление клеточного генома наблюдалось уже к 15-й минуте. При 4-кратном фракционном облучении (100 сГр на фракцию) кинетика репарации, как было выявлено, существенно изменялась уже после 3-го облучения, а к 4-му фракционному облучению МФК зарегистрировал выраженную аккумуляцию ДНК-повреждений и неспособность элиминировать повреждения генома более, чем у 50 % клеток [5].

«Нейтральный» вариант МФК позволяет идентифицировать двустранные разрывы ДНК, не «затрагивая» одностранные разрывы и щелочлабильные основания [7]. К настоящему времени становится также всё более очевидным, что ведущую роль в повреждении генома *in vivo* могут играть радионуклиды, поступающие в организм человека алиментарным путём и

способные проникать через гематоэнцефалический и тестикулярный барьеры. Так, достоверно установлено, что такие изотопы как индий-114м и актиниды проникают через гематотестикулярный барьер, используя естественные физиологические механизмы, например, связываясь с рецептором с трансферрином [15, 14].

Хайнес и соавт. [9] обнаружили, что, хотя наибольшее количество введённого мышам (линия BDF1) изотопа индий-114м было обнаружено в печени, однако, количество радиоактивности на 1 г ткани оказалось незначительно ниже в эпидидимисе и в собственно ткани яичка по сравнению с печенью, а в выделенных из ткани яичка сперматозоидах концентрация радиоактивности была наиболее высокой. Как показали расчёты, кумулятивная доза составила приблизительно 400 сГр.

Анализ повреждений генома показал, что у облучённых животных частота сперматозоидов со «шлейфом» ДНК более 80 мкм составляла не менее 90 % по сравнению с контролем, где сперматозоиды, у которых «шлейф» ДНК был зарегистрирован в 80 мкм, составили не более 5 % [9].

В связи с приведёнными данными интересно сравнить результаты, полученные при рентгеновском облучении мышей той же линии (BDF1) [8]. Облучение тестикул дозой от 0 до 400 сГр позволило зарегистрировать с помощью МФК дозозависимое повышение нестабильности генома сперматозоидов, выделенных из vas deferens. Значимое (по сравнению с контролем) повышение частоты сперматозоидов с ДНК-повреждениями было возможным уловить уже при облучении в дозе 25 сГр, а облучение дозой 100, 200 и 400 сГр приводило соответственно к 3-, 7- и 10-кратным ДНК-повреждениям в сперматозоидах

Интересно отметить, что уже при дозе облучения в 25 сГр не менее чем у 60 % сперматозоидов длина «шлейфа» повреждённой ДНК составляла более 60 мкм, тогда как в контроле частота сперматозоидов с длиной «шлейфа» повреждённой ДНК более 60 мкм составила менее 10 %. У животных, облучённых в дозе 400 сГр, частота сперматозоидов с длиной «шлейфа» ДНК более 80 мкм была выявлена не менее чем в 90 %. Следует отметить, что данные по частоте ДНК-повреждений, полученные с помощью МФК как в эксперименте с облучением гонад радионуклидами, так и рентгеновским облучением аналогичными дозами, хорошо коррелируют между собой [8, 9].

Дальнейшие перспективы развития МФК связаны с использованием ферментов, которые распознают определённые основания ДНК. При этом наиболее предпочтительным вариантом, на основе которого развивается данное направление МФК, является «нейтральный» вариант, позволяющий выявлять только двунитиевые разрывы ДНК, не затрагивая при этом одноститиевые разрывы и щёлочеллабильные основания, которые при высоких значениях pH трансформируются в одноститиевые разрывы. Из ферментов, которые всё более широко используются в настоящее время, следует отметить эндонуклеазу III, специфически выявляющую окисленные пиримидины, тогда как активность формамидопиримидин-ДНК-гликозилазы нацелена на повреждённые пуриновые основания, включая 8-оксигуанин. Как известно, окислительный клеточный стресс является одной из причин возникновения 8-оксигуанина [1, 6]. Следует также отметить ферменты, субстратами которых являются циклобутановые пиримидиновые димеры (Т4-эндонуклеаза V) и 3-метиладенин (Alk A) [16, 4].

Заключение

Таким образом, МФК позволяет надёжно выявлять нестабильность генома *in vitro*, вызванную воздействием ионизирующей радиации. Однако при использовании МФК для выявления нестабильности генома *in vivo* следует признать, что наиболее вероятно большинство ДНК-повреждений в условиях организма подвергаются репарации и представляется маловероятным уловить с помощью данного метода отдалённые последствия радиоактивного воздействия на организм [7, 11]. Вместе с тем вопрос о возможности выявления с помощью МФК нестабильности генома репродуктивных клеток *in vivo* заслуживает дальнейшего внимания и исследования.

Список литературы

1. Collins A.R. Direct enzymic detection of endogenous oxidative base damage in human lymphocyte DNA / A.R. Collins, S.J. Duthie, V.L. Dobson // *Carcino-genesis*. – 1993. – Vol. 14. – P. 1733–1735.
2. Collins A.R. The comet assay for DNA damage and repair / A.R. Collins // *Mol. Biotech.* – 2004. – Vol. 26. – P. 249–261.

3. Cook P.R. Characterization of nuclear structures containing superhelical DNA / P.R. Cook, I.A. Brazell, E. Jost // *J. Cell Sci.* – 1976. – Vol. 22. – P. 303–324.
4. Detection of alkylation damage in human lymphocyte DNA with the comet assay / A.R. Collins, M. Dusinska, A. Horska [et al.] // *Acta. Biochem. Pol.* – 2001. – Vol. 48. – P. 611–614.
5. DNA-damage detection in man after radiation expo-sure – the Comet assay – its possible application for human biomonitoring / U. Plappert, K. Raddatz, S. Roth, T.M. Fliedner // *Stem. Cell.* – 1995. – Vol. 13, Suppl. 1. – P. 215–222.
6. Dusinska M. Detection of oxidized purines and UV-induced photoproducts in DNA of single cells, by inclusion of lesion-specific enzymes in the comet assay / M. Dusinska, A. Collins // *Altern. Lab. Anim.* – 1996. – Vol. 24. – P. 405–411.
7. Fourth international workgroup on genotoxicity testing: results of the in vivo Comet assay workgroup / B. Burlinson., R.R. Tice, G. Speit [et al.] // *Mutat. Res.* – 2007. – Vol. 627, N 1. – P. 31–35.
8. Germ cell and dose-dependent DNA damage measured by the comet assay in marine spermatozoa after testicular X-irradiation / G.A. Haines, J.H. Hendry, C.P. Daniel, I.D. Morris // *Biol. Repr.* – 2002. – Vol. 67. – P. 854–861.
9. Increased levels of comet-detected spermatozoa DNA damage following in vivo isotopic or X-irradiation of spermatogonia / G.A. Haines, J.H. Hendry, C.P. Daniel, I.D. Morris // *Mut. Res.* – 2001. – Vol. 495. – P. 21–32.
10. Xstling O. Microelectrophoretic study of radiation-induced DNA damages in individual mammalian cells / O. Xstling, K.J. Johanson // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 1984. – Vol. 123. – P. 291–298.
11. Recommendations for conducting the in vivo alkaline Comet assay / A. Hartmann, E. Agurell, C. Beevers [et al.] // *Mutagenesis : 4th International Comet Assay Workshop.* – 2003. – Vol. 18, N 1. – P. 45–51.
12. Single cell gel/comet assay: guidelines for in vitro and in vivo genetic toxicology testing / R.R. Tice, E. Agurell, D. Anderson [et al.] // *Environ. Mol. Mutagen.* – 2000. – Vol. 35, N. 3. – P. 206–221.
13. Tice R.R. The single cell gel electrophoresis/comet assay: a potential tool for detecting radiation-induced DNA damage in humans / R.R. Tice, G.H. Strauss // *Stem. Cell.* – 1995. – Vol. 13, Suppl. 1. – P. 207–214.
14. Transferrin-dependent uptake and dosimetry of Auger emitting diagnostic radionuclides in human spermatozoa / K.P. Hoyes, J.S. Nettleton, R.S. Lawson, I.D. Morris // *J. Nucl. Med.* – 1998. – Vol. 39. – P. 895–899.
15. Transferrin-mediated uptake of plutonium by spermatogenic tubules / K.P. Hoyes, D. Bingham, J.H. Hendry [et al.] // *Int. J. Radiat. Biol.* – 1996. – Vol. 70. – P. 467–471.
16. UV-sensitive rodent mutant cell lines of complementation groups 6 and 8 differ phenotypically from their human counterparts / A.R. Collins, D.L. Mitchell, A. Zunino [et al.] // *Environ. Mol. Mutagen.* – 1997. – Vol. 29. – P. 152–160.

УДК 615.82 : 616.74-009.12 : 614.8

Г.Н. Шортов*

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАРУШЕНИЯ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ У СПАСАТЕЛЕЙ МЧС РОССИИ И МАНУАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ ЭТИХ НАРУШЕНИЙ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России, Санкт-Петербург

Представлена авторская концепция этиопатогенеза болей в спине и развития дегенеративно-дистрофических изменений в костно-мышечной системе. Наиболее частый механизм возникновения болей у спасателей – это напряжение мышечных групп (функциональный блок). Эффективность предложенного метода мануальной терапии выявлена в 89,6 % из 781 пролеченного пациента. Наиболее успешное лечение наблюдалось при торакалгии.

Ключевые слова: костно-мышечная система, мануальная терапия, спасатели.

G.N. Shortov

Functional disorders of the musculoskeletal system caused by emergency situations
and manual therapy of these disorders

Abstract. An authorized conception of aetiopathogenesis of pains and the development of degenerative-dystrophic changes in the musculoskeletal system is presented. The most frequent mechanism of springing up of pains with rescuers is the strain of muscle groups (functional blocks). Effectiveness of the proposed method of

*Шортов Георгий Николаевич – зав. кабинетом мануальной терапии Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 595-63-33 доб. 3-23, дом. тел. (812) 750-40-10, shortov@inbox.ru

manual therapy has been found in 89,6 % of 781 patients. The most effective treatment has been observed in cases of toracalgia.

Key words: musculoskeletal system, functional block, manual therapy.

Актуальность

Не менее половины людей в течение своей жизни, особенно в самом трудоспособном возрасте (30–40 лет), испытывают хронические боли в спине, которые отечественная медицина обычно относит к проявлениям остеохондроза позвоночника. По данным различных авторов, распространенность этой патологии колеблется от 50 до 100 %. Только невропатологи выдают около 70 % больничных листов с этим диагнозом, причем до 10 % пациентов становятся инвалидами. В структуре заболеваемости у спасателей МЧС России расстройства костно-мышечной системы занимают второе место и составляют около 15 %. Отмечается возрастание распространенности этих заболеваний со стажем работы спасателей, независимо от возраста.

Несмотря на такую распространенность и давность существования проблемы, до сих пор в отечественной научной литературе нет четкого определения патогенеза этого заболевания, а значит, нет и эффективной научно обоснованной терапии. Поэтому лечение часто сводится к выжидательной тактике, назначению анальгетиков, а в настоящее время еще и расширяются показания к хирургическому удалению пресловутой грыжи диска.

Необходимо подчеркнуть, что в этой статье не затрагиваются проблемы осложнений остеохондроза позвоночника: корешковых и сосудистых нарушений. Речь идет о подавляющем большинстве пациентов (до 80–90 %), у которых не выявлено корешковых синдромов, а боли в спине различной локализации отечественная наука относит к рефлекторным проявлениям остеохондроза позвоночника (Жулев Н.М. и др., 2001). С этим положением, правда, не все согласны (Жолондз М.Я., 1991). В практической работе врача зависимость дорсалгии от дегенеративных изменений в позвоночнике также не подтверждается:

- часто нет прямой зависимости между степенью рентгенологических изменений и выраженностью клинической симптоматики;

- дегенеративные изменения в позвоночнике необратимы и прогрессируют, а боль в спине может внезапно возникнуть и относительно быстро исчезнуть;

- многие эффективные методы лечения (точечный массаж, иглотерапия) дают лечебный эффект и без воздействия непосредственно на пораженный позвоночно-двигательный сегмент, выявленный на рентгенограмме.

В настоящее время значительное место в диагностике и лечении хронической боли в спине заняла мануальная терапия – комплекс воздействий, проводимых руками врача, с целью устранения или уменьшения боли в различных отделах костно-мышечной системы. Она вышла из народной (практической) медицины, но позволяет не только эффективно лечить, но и более детально обследовать различные сегменты костно-мышечной системы, внося дополнительные данные в научную медицину, что и использовано в этой работе.

Патогенез развития болей в спине и остеохондроза позвоночника

Для начала нужно разделить понятия дорсалгия (боль в спине) и остеохондроз конкретного сегмента позвоночника. На основании опроса большого количества пациентов, есть основания полагать, что боли в спине чаще всего связаны не с остеохондрозом, как это утверждает российская ортодоксальная медицина, а являются следствием вынужденного положения (сидения за столом, в автомобиле) и внезапных нагрузок на фоне общей гиподинамии. Причина этой патологии не в слабости или несовершенстве нашей костно-мышечной системы, а в ее перестройке, адаптации к тем неадекватным условиям, в которых мы существуем. Организм – это функциональная единая самовосстанавливающаяся система, целесообразность изменений которой мы часто принимаем за патологию, что можно рассмотреть на примере костно-мышечной системы.

1. Обратимые дисфункции костно-мышечной системы. С функциональной точки зрения мышцы гармоничным воздействием антагонистов обеспечивают правильную осанку, устойчивость к нагрузкам и оптимальную двигательную активность. Так сохраняется функциональное равновесие системы в покое и при движении. Поэтому можно предположить, что при нарушении этого равновесия именно мышцы, включаясь в процесс адаптации, в первую очередь несут на себе статические перегрузки.

Для современной цивилизации характерно вынужденное длительное сидение на работе, в машине, дома, у спасателей – дежурство в ситуации относительного покоя. Это приводит к

формированию напряженных мышечных групп (мышечно-тонических синдромов). При тщательном мануальном исследовании эти синдромы легко выявляются в области шеи, плечевого пояса, спины, таза (независимо от рентгенологической картины позвоночника). Если эта ситуация сохраняется достаточно долго, компенсаторное напряжение соответствующих мышц, не имеющих возможности расслабиться, приводит к их перегрузке («перетруживанию») и локальной болезненности (Грацианская Л.Н., Элькин М.А., 1984). Так изначально оздоровительный (саногенетический) механизм адаптации сменяется патогенетическим (Веселовский В.П., 1991), а мышечно-тонические синдромы, удерживающие равновесие в системе, становятся источником боли.

Для разгрузки болезненных мышц включается другой функциональный механизм адаптации – пассивное замыкание суставов (позвоночника, плечевого пояса и таза) в их крайнем функциональном положении (Бернштейн Н.А., 1947). В современной литературе этот механизм называется «функциональным блоком». Его не совсем правильно называют подвывихом, так как это не столько смещение суставных поверхностей, сколько запираение (заклинивание) сустава в положении, невыгодном для движения, но выгодном для удержания осевой нагрузки. До определенного времени функциональные блоки справляются с этой функцией, но если положение костно-мышечной системы не меняется, то и они становятся источником боли (постоянное натяжение связок, капсулы сустава). Функциональный блок, как и мышечно-тонический синдром, утрачивает свои компенсаторные (саногенетические) свойства и превращается в еще один источник болевого синдрома. Здесь также рентгенологическая картина может быть в норме.

2. Необратимые деструкции костно-мышечной системы. Если условия жизни пациента не изменяются, сохраняется не-оптимальный двигательный стереотип (Васильева Л.Ф., 1996), а обратимые (функциональные) механизмы адаптации исчерпывают свои возможности, включаются качественно новые необратимые (структурные) компенсаторные изменения: в постоянно напряженной и болезненной мышце формируются участки миофиброза (Иваничев Г.А., 1990), а в заблокированном суставе происходит оссификация с целью усиления его опороспособности (остеохондроз, спондилоартроз). Поэтому дегенеративно-дистрофические изменения (при отсутствии клинических проявлений) являются не столько патологией, сколько компенсаторными приспособлениями позвоночника к постоянной статической нагрузке: сближение позвонков, уплотнение соприкасающихся замыкательных пластинок и увеличение их опорной площади и так далее (Косинская Н.С., 1961).

Но на каком-то этапе происходит декомпенсация и этих приспособлений, возникают устойчивые локальные боли, уже непосредственно связанные с дегенеративными изменениями в конкретном сегменте позвоночника, что подтверждается и рентгенологически. Если процесс не завершается естественным спондилодезом, могут быть патологические смещения в сегменте и развитие опасных осложнений со стороны нервной и сосудистой систем, требующих оперативного лечения.

3. Комплексные (обратимые и необратимые) системные нарушения. Локальные дисфункции и деструкции костно-мышечной системы вызываются нарушением осанки (вынужденные положения тела) и сами усиливают это нарушение. Возникает порочный круг, требующий изменения сложившейся ситуации.

Таким образом, боли в спине вызываются комплексом причин, которые можно разделить на две основные группы:

- обратимые функциональные нарушения в стадии декомпенсации (с клиническими проявлениями), требующие активного консервативного лечения (мануальная терапия, лечебная физкультура);

- необратимые дегенеративно-дистрофические изменения в стадии декомпенсации (с клиническими проявлениями), требующими пассивного консервативного лечения (противовоспалительные средства, покой) или хирургического вмешательства при наличии осложнений.

Обострения процесса вызывают движения с нагрузкой на костно-мышечную систему, адаптированную к гиподинамии, охлаждения, стрессы, вызывающие защитное напряжение (спазм) мышц. Эти ситуации часто встречается в чрезвычайных ситуациях (Томас Х., 1995).

Материал и методы

Целью проводимой мануальной терапии стала возможность устранения обратимых дисфункций костно-мышечной системы, что является и профилактикой появлений необратимых

деструкций. Для этого устранялись мышечно-тонические синдромы методами миофасциального рилизинга, постизометрической релаксации, ишемической акупрессуры и восстанавливались движения в заблокированных суставах (мобилизация, по показаниям – манипуляция). Эта тактика использовалась в клинике. Никогда не проводилось «вправление» грыж дисков, позвонков, менискоидов, описываемых рядом авторов (Иваничев Г.А., 1997).

Сеансы мануальной терапии проводились на базе клиники ВЦЭРМа МЧС России с 2003 по 2005 г. в кабинете мануальной терапии отделения физиотерапии и лечебной физкультуры. Длительность сеанса составляла в среднем 30 мин. Курс лечения составлял пять сеансов с перерывом в 1–2 дня (на основании собственного опыта лечения). Для профилактики рекомендовалось повторять курс лечения 2 раза в год, лучше весной и осенью (сезоны частых обострений).

Общее количество пациентов, прошедших мануальную терапию в клинике ВЦЭРМа за 3 года работы, составило 781 человек, сделано 3593 процедуры. В стационаре находились 359 человек (46 %), остальные лечились амбулаторно. Повторно обращались за помощью 100 человек (12,8 %).

Возраст больных, обратившихся за помощью, колебался в диапазоне от 19 до 79 лет, средний возраст составил 44 года (рис. 1).

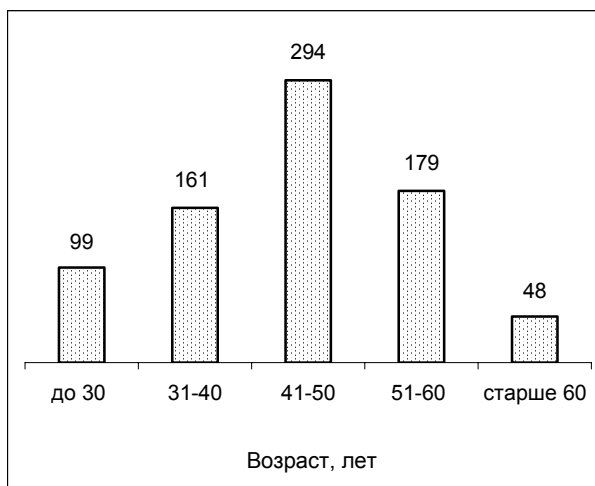


Рис. 1. Распределение пациентов по возрасту.

Как видно из рис. 1, наблюдается волнообразная динамика: равномерное увеличение обращаемости пациентов к мануальному терапевту с дальнейшим равномерным ее снижением. Пик этой кривой приходится на возраст 40–50 лет, для которого характерны: повышенная масса тела, малоподвижность, постоянные статические нагрузки на работе, связанные с вынужденным положением сидя. Это способствует появлению болей. В дальнейшем обращаемость равномерно снижается, возможно, в связи с пенсионным возрастом (уходом на пенсию, сменой профессии).

За основу оценки проведенного лечения взята динамика жалоб больного, как наиболее важный признак восстановления или нарушения функционального равновесия в системе (здоровья):

- 1) хороший результат – после проведенного курса лечения есть четкий положительный эффект, жалоб нет или они незначительны;
- 2) плохой результат – после проведенного лечения жалобы остаются.

Результаты проведенного лечения и их оценка

После проведенной мануальной терапии в большинстве случаев отмечалось исчезновение или четкое уменьшение боли, улучшение осанки, ощущение «прямой спины», увеличение подвижности в суставах (легкая походка) и другие, часто неожиданные улучшения функции систем организма. Хороший результат отмечали 700 из 781 пролеченного пациента (89,6 %), плохой – 10,4 % пациентов.

Проведенный анализ показал, что мануальная терапия неодинаково эффективна при болях разных локализаций (рис. 2).

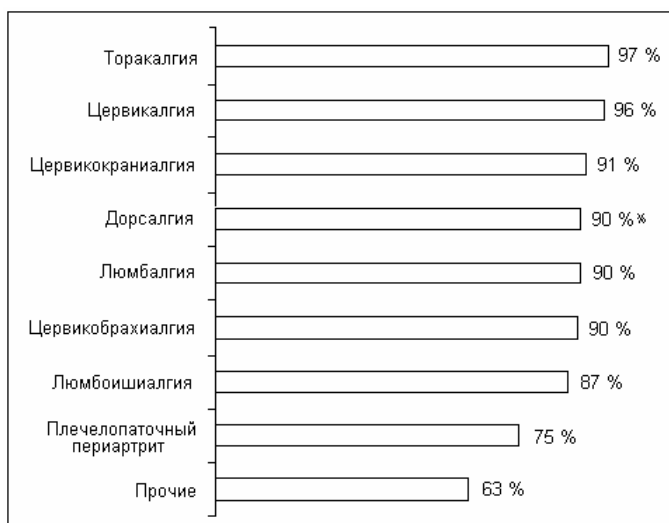


Рис. 2. Эффективность лечения болей различной локализации.

Наиболее успешное лечение наблюдалось при торкалгии (в 97 % случаев), что указывает на дисфункцию костно-мышечной системы в этой области, а не на ее деструкцию (дегенеративно-дистрофические изменения). И действительно, при обследовании таких пациентов чаще всего обнаруживаются болезненные мышечно-тонические синдромы межлопаточной области и функциональные блоки в суставах грудных позвонков и ребер, после воздействия на которые болевой синдром достаточно быстро проходит.

Низкая эффективность мануальной терапии отмечена при плечелопаточном периартрите (в 75 % случаев), где клиника часто связана с преобладающими структурными изменениями в мышцах и связках плечевого пояса. Обычно у больных с этим диагнозом, особенно в запущенных случаях (с длительным течением заболевания), терапия с хронически напряженными и болезненными мышцами не приводит к их четкому расслаблению и, если облегчение наступает, то лишь на короткое время.

Результаты мануальной терапии подтверждают предложенную нами версию патогенеза болей в спине. Ручное воздействие, направленное на устранение мышечно-тонических синдромов и функциональных блоков, дает четкий положительный эффект в подавляющем большинстве, что согласуется с данными других исследователей. Можно предположить, что примерно в 80 % случаев боли в спине обратимы, т. е. связаны с дисфункциями костно-мышечной системы.

Отсутствие положительных результатов у оставшихся 20 % пациентов указывает на связь болей с деструктивными изменениями, половина из которых, по данным официальной статистики, становятся инвалидами. Нейрохирурги утверждают, что в 5 % случаев пациентам с дорсалгией показано оперативное лечение. Конечно, в клинике с неврологической специализацией, а тем более на нейрохирургическом отделении соотношение обратимых и необратимых изменений будет другим. Там концентрируются пациенты с длительными стойкими болями, вызванными чаще всего деструкциями, а не дисфункциями костно-мышечной системы. Поэтому в этом случае значение мануальной терапии в комплексном лечении таких больных будет меньше по сравнению с другими методами, в том числе и хирургическим.

Выводы

1. В патогенезе дорсалгии большое значение имеют обратимые функциональные нарушения опорно-двигательного аппарата (мышечно-тонические синдромы, функциональные блоки, нарушения осанки), определяющиеся в 80 % случаев обращений к врачу .

2. Мануальная терапия – эффективная система в комплексном лечении этих нарушений и предупреждении развития необратимых деструкций (остеохондроза, артроза).

3. Боли, связанные непосредственно с дегенеративно-дистрофическими изменениями, устойчивы и плохо поддаются консервативному лечению (20 % обращений к врачу), примерно половина из них требует оперативного лечения.

4. Функциональный подход к оценке клинической картины, как проявлениям адаптации системы к условиям существования, может помочь в изучении патологии не только костно-мышечной, но и других систем организма.

Список литературы

1. Бернштейн Н.А. О построении движений / Н.А. Бернштейн. – М., 1947. – 124 с.
2. Васильева Л.Ф. Визуальная диагностика нарушений статики и динамики опорно-двигательного аппарата человека / Л.Ф. Васильева. – Иваново, 1996. – 109 с.
3. Веселовский В.П. Практическая вертеброневрология и мануальная терапия / В.П. Веселовский. – Рига, 1991. – 341 с.
4. Грацианская Л.Н. Профессиональные заболевания конечностей от функционального перенапряжения / Л.Н. Грацианская, М.А. Элькин. – Л., 1984. – 168 с.
5. Жолондз М.Я. Остеохондрозы – заблуждение (частное расследование) / М.Я. Жолондз. – Л., 1991. – 57 с.
6. Иваничев Г.А. Болезненные мышечные уплотнения / Г.А. Иваничев. – Казань, 1990. – 157 с.
7. Иваничев Г.А. Мануальная терапия : руководство для врачей / Г.А. Иваничев. – Казань, 1997. – 448 с.
8. Косинская Н.С. Дегенеративно-дистрофические поражения костно-суставного аппарата / Н.С. Косинская. – М., 1961. – 196 с.
9. Остеохондроз позвоночника / Н.М. Жулев [и др.] – СПб., 2001. – 589 с.
10. Томас Х. Искусство не стареть / Х. Томас. – СПб., 1995. – 157 с.

УДК 613.84

И.И. Шантырь*

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТАБАКА И ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ НИКОТИНОЗАВИСИМЫХ ЛИЦ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России, Санкт-Петербург

Проведено эпидемиологическое исследование распространенности табакокурения среди работоспособного населения города. Установлена его зависимость от социального статуса работника. Получены данные о состоянии здоровья и количестве дней нетрудоспособности по болезни среди никотинозависимых и некурящих лиц. Предложены ограничительные меры.

Ключевые слова: табакокурение, распространенность, здоровье, нетрудоспособность.

I.I. Shantyry

Tobacco consumption prevalence and health indicators of nicotine-addicted individuals

Abstract. An epidemiological investigation on tobacco consumption distribution among the able-bodied population has been carried out and its dependence on the social status of a worker has been determined. Some data on health condition and the number of idle days caused by illness among nicotine-addicted and non-smokers have been obtained. Some restricting measures are proposed.

Key words: tobacco consumption, prevalence, health, working incapability.

Введение

Сохранение здоровья нации – базовое понятие для любого государства. В Российской Федерации разработана и принята Концепция охраны здоровья населения, целью которой является стабилизация показателей здоровья населения путем реализации первоочередных мер, направленных на изменение образа жизни людей, формирование у них приоритетного отношения к проблеме здоровья, ориентированного на минимизацию факторов, негативно влияющих на здоровье [1]. В ней подчеркнуто, что политика в области охраны здоровья населения должна предусматривать, прежде всего, воздействие на индивидуальные привычки людей и осуществляться по двум основным направлениям:

*Шантырь Игорь Игнатьевич – гл. науч. сотр. Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 380-73-87, д-р мед. наук, проф.;

а) формирование понимания у людей необходимости позитивных изменений в образе жизни и поддержка их стремления к таким изменениям, в том числе путем повышения их медико-гигиенических знаний;

б) создание соответствующих мотиваций в отношении к своему здоровью, выработка умения и навыков здорового образа жизни.

Здоровье человека более чем на 50 % определяется образом жизни, его поведением и отношением к собственному здоровью и здоровью окружающих. Одно из приоритетных направлений сохранения здоровья – это формирование у населения навыков здорового образа жизни, повышение уровня санитарно-гигиенической культуры.

В настоящее время наиболее актуальными являются меры, направленные на коррекцию факторов риска, связанных с образом жизни, которые обуславливают высокую смертность от сердечно-сосудистых заболеваний. По экспертным оценкам, реализация мероприятий по профилактике только двух наиболее распространенных факторов риска (артериальной гипертонии и курения) может привести за пятилетие к снижению их распространенности

на 20 %, к уменьшению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний на 15 %, что равносильно сохранению жизни ежегодно примерно 25 тыс. человек трудоспособного возраста.

ВОЗ подготовила список показателей, которые необходимо контролировать всем странам, чтобы эффективно поддерживать процесс политики в интересах здоровья. Из шести показателей два связаны с табаком, это производство табака и распространенность потребления табака.

К сожалению, в стране все больше обостряется проблема курения. За последние годы количество курящих мужчин в возрасте до 40 лет возросло с 45 до 70 %. Стремительно увеличивается удельный вес курящих подростков. Достаточно сказать, что на сегодня каждый десятый школьник зависим от табака и имеет те или иные признаки болезней, связанные с курением. Такая тенденция напрямую затрагивает вопросы национальной безопасности.

Материалы и методы исследования

Цель настоящего статистического исследования – установить распространенность никотинозависимости среди работников одного из предприятий города и показатели их здоровья в зависимости от табакокурения.

Исследование проведено на базе одного из предприятий Санкт-Петербурга, работники которого в связи с особенностями труда подлежат ежегодному медицинскому обследованию. Проведено сплошное статистическое исследование, которое включало 256 человек (135 женщин и 121 мужчина) в возрасте от 27 до 63 лет. Путем опроса, кроме уровня образования и социального положения, установлена индивидуальная оценка никотинозависимости. По результатам регламентированных лабораторных исследований и осмотров специалистов оценен статус здоровья на момент исследования. Одновременно проведен ретроспективный анализ нетрудоспособности по болезни сотрудников предприятия за 6 мес, предшествующих исследованию. По всем показателям проведено сопоставление результатов в группе систематически курящих и некурящих.

Результаты исследования

Установлено, что среди опрошенных лиц доля систематически курящих мужчин составляет 68 %, среди женщин – 21 %. Среди мужчин установлена четкая обратная зависимость между уровнем образования, социальным положением и отношением к никотину. Среди женщин такой зависимости не отмечается (рис. 1).

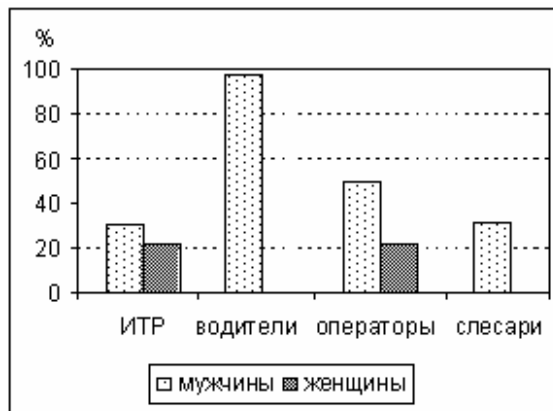


Рис. 1. Доля курящих лиц в различных социальных группах.

Распределение обследованных лиц по группам здоровья в зависимости от отношения к курению, представлено в таблице. Из результатов, представленных в таблице, следует, что доля здоровых и практически здоровых среди некурящих мужчин на 43 % и женщин на 57 % больше, чем у никотинозависимых.

Распределение обследованных лиц по группам здоровья среди курящих и некурящих (%)

Отношение к курению	Здоровые и практически здоровые		Имеющие хронические заболевания	
	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины
Курят	13	29	87	71
Не курят	31	51	69	49

Выраженное различие в количестве дней нетрудоспособности выявлено в группах сравнения. Так, если на 100 некурящих работников за 6 мес приходится 714 дней трудопотерь, то в группе курящих аналогичный показатель равняется 1250 дней. Расчет показывает, что в группе курящих работников уровень дней нетрудоспособности по болезням в 1,75 раза выше, чем в группе некурящих.

На рис. 2 и 3 отражены гендерные особенности хронической патологии в группах, различающихся по отношению к табакокурению.



Рис. 2. Распространенность хронической патологии среди женщин в зависимости от отношения к никотину.



Рис. 3. Распространенность хронической патологии среди мужчин в зависимости от отношения к никотину.

Как и ожидалось, во всех ведущих классах заболеваний уровень распространенности хронической патологии среди курящих работников выше. У женщин наибольшие различия зафиксированы по гинекологическим и урологическим заболеваниям. Вопреки ожиданию различие по классу заболеваний сердечно-сосудистой системы оказалось не очень существенным. Среди мужчин именно по этому классу болезней превалирование патологии у курящих было подавляющим. Для них характерен и высокий уровень урологических заболеваний.

Выводы

1. Распространенность табакокурения, несмотря на бесспорное доказательство его вредного воздействия на здоровье, продолжает оставаться на высоком уровне. Количество курящих в 1990 г., по данным В.В. Белоусова [2], составляло среди мужчин 54,8 %, среди женщин – 24,9 %. Наши исследования 2006 г. показали следующую картину: доля курящих мужчин составляет 68 %, курящих женщин – 21 %. Из этого следует, что распространенность курения среди мужчин за эти годы существенно возросла. Для сравнения приведем данные, опубликованные Д. Макай [3]. В развивающихся странах, по расчетам ВОЗ, курят около 50 % мужчин и 5 % женщин, в развитых странах количество курящих обоего пола примерно одинаково и составляет в сумме около 30 %.

2. Наши данные по показателям здоровья курящих лиц подтверждают многочисленные научные исследования о вреде табакокурения. Полученные данные о том, что среди курящих количество дней трудопотерь по болезням в 1,75 раза выше остальных работников, дают основание работодателю предусматривать какие-то ограничительные меры в индивидуальном и коллективном трудовом договоре. Аналогичным образом, по нашему мнению, должны реагировать медицинские страховые компании при формировании пакета компенсационных услуг.

Рекомендуя данные предложения, мы исходим из того, что ряд факторов риска утраты здоровья, как убедительно доказано практикой, поддается управлению прежде всего самим пациентом и табакокурение здесь стоит на первом месте.

Список литературы

1. Концепция охраны здоровья населения Российской Федерации на период до 2005 года : Распоряжение Правительства РФ от 31 августа 2000 г. № 1202-р.
2. Белоусов В.В. Курение, алкоголь и здоровье крупного города / В.В. Белоусов // Сов. здравоохранение. – 1991. – № 2. – С. 114–118.
3. Макай Д. Эпидемия курения распространяется / Д. Макай // Здоровье мира. – 1988. – № 10. – С. 9–12.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА «СИМБАЛТА» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ТРЕВОЖНО-ДЕПРЕССИВНЫХ РАССТРОЙСТВ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России, Санкт-Петербург

У пострадавших и спасателей в отдаленный период чрезвычайных ситуаций вероятно развитие тревожно-депрессивных расстройств, в связи с чем проведена оценка эффективности лечения тревожно-депрессивного синдрома с применением препарата «Симбалта». Доказаны клиническая эффективность лечения и регресс когнитивных нарушений. Исследования позволяют считать препарат безопасным и эффективным для базовой фармакотерапии аффективных и когнитивных нарушений сосудистого генеза.

Ключевые слова: тревожно-депрессивный синдром, когнитивные нарушения, психодиагностика, антидепрессант, симбалта.

G.V. Rzheusskaya, Yu.I. Listopadov, M.V. Bobrova

The use of symbalta for treating anxiety-depressive disorders

Abstract. In emergency situations the participants and rescuers are likely to develop an anxiety-depressing syndrome. In this connection the clinical effectiveness of anxiety-depressive disorders treatment with symbalta has been proved as well as regression of cognitive disorders. The research conducted allows the medicine be considered safe and effective for basic pharmacotherapy of affective and cognitive disorders of vascular genesis.

Key words: anxiety-depressing syndrome, cognitive disorders, psychodiagnostics, anti-depressant, symbalta.

Введение

Чрезвычайные ситуации военного и мирного времени, ликвидации опасных для жизни аварий оказывают патогенное влияние и приводят к развитию тревожно-депрессивных и психосоматических расстройств. Высокий риск развития стрессозависимых заболеваний, в том числе вегетативно-сосудистых дисфункций, наблюдается у лиц экстремальных профессий (пожарные, спасатели, ликвидаторы аварий и др.) (Никифоров А.Н., Скоромец А.А., 2005). Хронизация ишемии мозга и тревожных расстройств ведет к дезадаптации, снижению профессиональной трудоспособности, ранней инвалидизации не только лиц из групп повышенного риска, но и большей части населения, что подтверждается показателями здоровья последних лет (Челышева И.А., Нагорный С.А., 2005). Актуальными остаются вопросы профилактики цереброваскулярных заболеваний в группах повышенного риска и эффективного и безопасного патогенетического лечения в аспекте влияния на аффективные и когнитивные расстройства, сопутствующие им (Бурцев Е.М., 1998; Левин О.С., Дамулин И.В., 1997).

Многие вопросы патогенетического лечения психических расстройств сосудистого генеза и развитие тревожно-депрессивных расстройств остаются актуальными в аспекте применения новых лекарственных средств, относящихся к антидепрессантам – ингибиторам обратного захвата серотонина и норадреналина (Румянцев Г.М., Артюхова М.Г., 2005). Установлена способность препаратов этой группы положительно влиять на нейропластичность, что особенно важно для терапии дисциркуляторной энцефалопатии (ДЭ) с тревожно-депрессивными и когнитивными расстройствами.

Изучение основных патогенетических механизмов, участвующих в развитии когнитивных нарушений при тревожно-депрессивных состояниях, имеет важное практическое значение для разработки новых направлений терапии. В настоящее время особое внимание уделяется повреждению нейро-медиаторных систем. В развитии аффективных и когнитивных нарушений при ДЭ могут принимать участие практически все основные трансмиссивные системы, что, вероятно, влияет на выраженность когнитивного дефицита.

*Ржеусская Галина Вячеславовна – зам. нач. НИО клин. неврологии, нейрофизиологии и сомнологии Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (код 812) 595-63-33 доб 2-77, medicine@arcerm.spb.ru, канд. мед. наук;

Листопадов Юрий Иванович – зам. дир. по клин. работе Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 591-54-19, Заслуж. врач РФ, канд. мед. наук;

Боброва Мария Викторовна – вед. психолог отд-ния экстрен. психол. помощи НИО мед.-психол. проблем Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 595-63-33 доб. 148.

Среди препаратов, потенциально способных повлиять на аффективные и когнитивные функции при сосудистых заболеваниях мозга, в соответствии с современными представлениями, необходимо рассматривать средства с нейромедиаторной активностью. Для исследования был выбран антидепрессант «Симбалта» – сбалансированный ингибитор обратного захвата серотонина и норадреналина.

Материал и методы

Были отобраны 35 пациентов с ДЭ (30 женщин и 5 мужчин), добровольно принявших участие в исследовании. Критериями включения в исследование были наличие аффективных нарушений, депрессии и/или тревоги у пациентов с ДЭ, а также отсутствие у них противопоказаний для назначения симбалты. Возраст пациентов варьировал от 30 до 75 лет, составляя в среднем (50 ± 2) года.

Диагноз дисциркуляторная энцефалопатия (I 67.8 МКБ-10) соответствовал отечественным клиническим критериям классификаций (Максудов Г.А., 1976; Шмидт Е.В., 1985; Бурцев Е.М., 1998) и был подтвержден, кроме клинического неврологического осмотра, дополнительными методами обследований (КТ, МРТ, УЗДГ БЦА и пр.), предшествовавших проводимому исследованию. ДЭ I стадии была диагностирована в 57,1 %, II – в 34,3 %, III – в 8,6 % случаев.

Из переживаний, испытанных пациентами за последний год, чаще всего, как их причина указывались конфликты в семье (25,7 %) и смерть близких (31,4 %), реже – проблемы на работе (11,4 %), собственное заболевание (5,7 %). Длительность депрессивного эпизода составила $(24,4 \pm 5,1)$ мес. Предшествующую терапию антидепрессантами получали 14,3 % пациентов.

В неврологическом статусе на первое место выступали пирамидный (52,8 %) и атактический (42,8 %) синдромы, псевдобульбарный синдром встречался у 21,4 % пациентов, у 15,8 % – выявлялась рассеянная органическая симптоматика. Более чем у 2/3 больных имелись те или иные соматические заболевания (77,8 %); в среднем $(2,6 \pm 1,1)$ заболеваний на одного больного. Преобладала патология сердечно-сосудистой системы (68,7%).

В соответствии с протоколом исследования предусматривалась 2-месячная терапия больных симбалтой в дозе 60 мг/сут. Эффективность терапии анализировалась по субъективной оценке эффективности и переносимости лечения по опроснику жалоб, шкале депрессий «Центра эпидемиологических исследований» (CES-D), комплексу общего клинического впечатления, включающего осмотр невролога, психодиагностическое исследование. Кроме того, в специальной таблице фиксировались нежелательные явления. Комплекс исследований проводился в два этапа: до и по окончании терапии.

Шкала CES-D включает 20 пунктов, каждый из которых определяет субъективную частоту симптомов депрессии от 0 до 3 баллов. При интерпретации данных учитывался суммарный балл по всем пунктам шкалы. По результатам теста были выделены экспериментальные группы: 1-я группа – 0–17 баллов (норма) и 18–26 баллов (легкая депрессия); 2-я группа (депрессия средней тяжести) – 26–30 баллов; 3-я группа (тяжелая депрессия) – 31 балл и выше.

В процедуру экспериментально-психологического обследования также входили психодиагностические методики, направленные на изучение особенностей памяти, внимания, мышления, эмоционально-личностных качеств и психодиагностическое собеседование.

Для изучения памяти применялась: шкала памяти Векслера. Методика психометрической оценки памяти включала задания «Запоминание 10 слов», «Диагностика оперативной памяти», «Выделение существенных признаков», «Исключение лишнего».

Эмоционально-личностные особенности изучались при помощи: уровня реактивной и личностной тревожности Ч.Д. Спилбергера и Ю.Л. Ханина; 8-цветового теста М. Люшера; шкалы для оценки депрессии Зунга (ШОД Зунга); опросника депрессивности Бека (Beck Depression Inventory – BDI).

Для статистической обработки данных исследования использовался пакет статистических программ Statistica 6.0.

Результаты и их обсуждение

Клиническая оценка результатов лечения. При первичном неврологическом осмотре пациентами наиболее часто предъявлялись жалобы на головные боли, нарушения сна, плохую переносимость психических и физических нагрузок, сужение сферы общения и круга интересов, фиксации на проблемах, подавленность, тревожные опасения, снижение памяти, рассеянность.

При исследовании структуры субъективной симптоматики до и после лечения выявлено, что наиболее часто встречались жалобы на утомляемость, головные боли, нарушение сна. Большое число больных в нашем исследовании имели нарушения памяти (табл. 1).

На фоне лечения значительная положительная динамика частоты отмечена в структуре следующих показателей самочувствия: повышенной утомляемости, снижения трудоспособности, бессонницы, головных болей, ухудшения памяти и внимания, вялости, «комка» в горле, выпадения волос, болей в спине, болей в сердце, что было подтверждено критерием Вилкоксона при парном сравнении (см. табл. 1). При оценке жалоб по окончании лечения наблюдалось достоверное снижение частоты и выраженности как психоэмоциональных, так и соматических жалоб.

Таблица 1
Показатели самочувствия до и после лечения симбалтой (%)

Показатель самочувствия	До лечения	После лечения	Положительные изменения	Достоверность различий (p)
Повышенная утомляемость	85,7	30,8	69,2	0,000
Снижение трудоспособности	65,7	42,3	42,3	0,010
Бессонница	68,5	42,3	42,3	0,023
Головные боли	68,5	19,2	53,8	0,003
Ухудшение памяти и внимания	45,7	34,6	38,5	0,005
Вялость	71,4	34,6	50,0	0,001
«Комок» в горле	57,1	46,2	50,0	0,025
Выпадение волос	34,3	23,1	26,9	0,018
Боли в спине	54,3	36,0	44,0	0,011
Боли в сердце	33,3	7,7	38,5	0,005

Клиническая картина была представлена преимущественно аффективными нарушениями (депрессивными, тревожными, дистимическими), соматовегетативными, когнитивными на фоне двигательных, чувствительных, координаторных и других очаговых органических синдромов, соответствующих проявлениям дисциркуляторной энцефалопатии. Депрессия проявлялась в основном соматизированным ее вариантом; преобладали астенические синдромы – быстрая истощаемость, сенситивность, гиподинамия, ассоциативная заторможенность на фоне общего соматического дискомфорта, снижения трудоспособности, повышенной утомляемости.

Средний балл по шкале CES-D при первом посещении был ($26,7 \pm 1,1$) балла, что свидетельствовало о депрессии средней тяжести, после лечения он снизился до ($17,9 \pm 1,4$) балла (различия достоверны по t-критерию Вилкоксона, при $p < 0,001$), что соответствовало легкой степени депрессии, а выраженность депрессивных проявлений значительно уменьшилась (рис. 1). Наиболее значимые изменения в динамике в сторону улучшения состояния отмечены у пациентов с более тяжелыми депрессивными нарушениями.

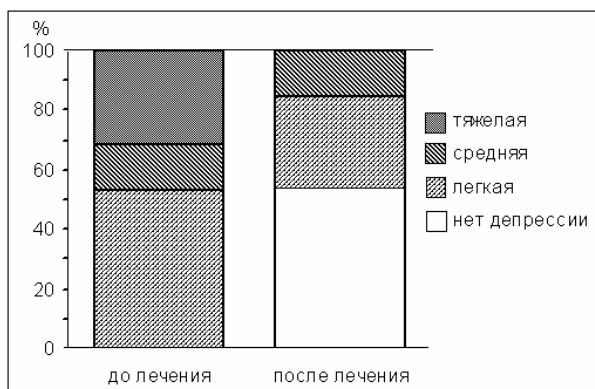


Рис. 1. Структура депрессии до и после лечения симбалтой.

При оценке самочувствия пациентов по 10-балльной визуальной аналоговой шкале (ВАШ) средний показатель в до лечения составил $(6,2 \pm 0,2)$ балла, после лечения – $(4,2 \pm 0,3)$ балла (различия были достоверны по t-критерию Вилкоксона, при $p < 0,001$).

Субъективные критерии эффективности лечения выявили ее положительную оценку у 84,8 % больных; 15,2 % – отметили отсутствие положительных эффектов и ухудшение. Переносимость как отличную, хорошую и удовлетворительную отметили в целом 90,6 % пациентов, плохую – 9,6 %. Переносимость как отличная, хорошая и удовлетворительная отмечена врачами объективно в 91,9 % случаев. Продолжить лечение после двухмесячного курса выразили желание 45,7 % больных.

Трое пациентов из 35 (8,7 %) преждевременно закончили лечение из-за побочных эффектов. В число побочных эффектов входили тошнота, сухость во рту и запоры.

Результаты психодиагностического исследования. При первичном обследовании было установлено, что все пациенты были правильно ориентированы во времени и пространстве, проявляя достаточный уровень психического контроля, однако в некоторых случаях критика к своему состоянию была снижена. При этом все обследуемые были стойко ипохондрически фиксированы. Наряду с астеническими нарушениями у большинства больных определялся высокий уровень тревожности (табл. 2). Во всех указанных позициях до и после лечения различия – значимые на уровне $p < 0,001$ (см. табл. 2).

Таблица 2
Уровень тревожности до и после лечения
симбалтой (балл, $M \pm m$)

Уровень тревожности	До лечения	После лечения
Актуальная тревожность по Люшеру	$6,35 \pm 2,36$	$4,43 \pm 2,54$
Ситуационная тревожность по Спилбергеру-Ханину	$51,71 \pm 9,45$	$39,09 \pm 8,60$
Личностная тревожность по Спилбергеру-Ханину	$54,58 \pm 10,01$	$48,17 \pm 8,75$

После проведенного лечения данные личностной тревожности остались на уровне высоких показателей, а реактивная тревожность снизилась, из чего можно предположить, что актуальная ситуация воспринимается пациентами уже как благоприятная, не несущая «угрозы» их самооценке и самоуважению. Показатели уровня ситуационной тревожности по тесту М. Люшера также значительно снизились (см. табл. 2).

Эмоциональное состояние в момент исследования характеризовалось отчетливым ощущением психологического дискомфорта, внутренней напряженности, озабоченности, беспокойства, нервозности, постоянной готовностью к восприятию отрицательных сигналов извне, неудовлетворенностью актуальной жизненной ситуацией, тревожной оценкой перспективы, сниженной самооценкой. По данным BDI и ШОД Зунга, эмоциональные компоненты депрессии преобладали над ее соматическими проявлениями (табл. 3). Отмечалась достаточно выраженная склонность к формированию идей недостаточной ценности своей личности и чувства вины (угрызений совести).

Межличностные отношения характеризовались ощущением недостаточной принятости окружающими, поисками эмоциональных контактов, удовлетворяющих чувство безопасности, помощи и поддержки. Выражена «социальная реакция защиты». Тревожность в максимальной степени проявлялась в сфере социальных отношений, социальная среда рассматривалась испытуемыми как основной источник напряженности и неуверенности в себе.

После проведенного лечения абсолютное большинство обследуемых отмечали изменение общего состояния в виде повышения фона настроения, снижения интенсивности или исчезновения психологических переживаний, сопровождающих депрессивный аффект, ощущений психологического дискомфорта, беспокойства, социальной беспомощности. Настроение имело более ровный, устойчивый характер, уровень активности, работоспособности, интересов (эмоциональной вовлеченности), а также самооценки и

уверенности в будущем субъективно оценивался достаточно позитивно. Заметно снизилась зависимость от положительных оценок окружающих и потребность в их поддержке и одобрении. По данным BDI, можно судить о значительном снижении уровня выраженности когнитивно-аффективных и соматических компонентов депрессии. По результатам ШОД Зунга также было отмечено снижение уровня депрессии (см. табл. 3).

Таблица 3
Выраженность депрессии до и после
лечения симбалтой (балл, M ± m)

Уровень депрессии	До лечения	После лечения
C-A (BDI)	10,94 ± 4,35**	4,22 ± 2,78**
S-P (BDI)	7,48 ± 2,66*	4,30 ± 3,57*
Общий показатель по тесту Бека	19,26 ± 6,39*	8,52 ± 5,78*
Общий показатель по тесту Зунга	58,20 ± 8,77	46,26 ± 4,61

* p < 0,001; ** p < 0,05.

Важно отметить, что уменьшение выраженности депрессии наблюдались у пациентов с изначально разными степенями выраженности депрессивных расстройств (рис. 2).



Рис. 2. Данные шкалы депрессии Зунга до и после лечения.

До лечения у пациентов аффектогенные и органические изменения познавательной деятельности – ослабление как концентрации, так и переключения внимания, трудности в отделении главного от второстепенного – были подтверждены результатами обследования особенностей памяти, внимания, мышления. Выявлены выраженные нарушения всех видов памяти, из которых особенно низкими показателями отличались характеристики кратковременной механической (в среднем 46 % от максимальных значений при норме более 80 %), словесно-логической (42 %), оперативной (60 %) и зрительной памяти (65 %). Относительно сохранными представлялись функции долговременной памяти.

Мыслительная деятельность осуществлялась на уровнях от легкой до значительной степени снижения процессов обобщения, сравнения и классификации с преобладанием оперирования конкретными понятиями на основе непосредственных представлений о них. Конкретность мышления, непонимание абстракции обнаруживались в том, что больные вместо задачи обобщения и выделения существенных признаков пытались идти по пути практического использования и ситуационного увязывания предметов, что свидетельствует о снижении уровня процессов анализа и синтеза. Выявлялись частичная невозможность сохранения алгоритма действий при выполнении длинного ряда задач, неравномерность распределения произвольного внимания, неспособность выполнить зачастую элементарные задания, что указывало на выраженные нарушения динамики мыслительной деятельности. Результаты исследования когнитивных функций свидетельствовали о сформировавшемся психоорганическом синдроме у большинства пациентов.

После лечения пациенты правильно и быстро воспринимали инструкции, были нацелены на успешное выполнение заданий, проявляя достаточно высокий уровень мотивации на достижение успеха, не испытывая при этом чувства усталости, которое было значительно выражено до приема антидепрессанта. В познавательной сфере выраженные положительные изменения встречались при исследовании словесно-логической (воспроизведение рассказов) и кратковременной памяти. Например, на рис. 3, 4 отмечается в основном увеличение показателей кратковременной («Воспроизведение автоматизированных рядов») и оперативной («Диагностика оперативной памяти») памяти после лечения по сравнению с исходными.

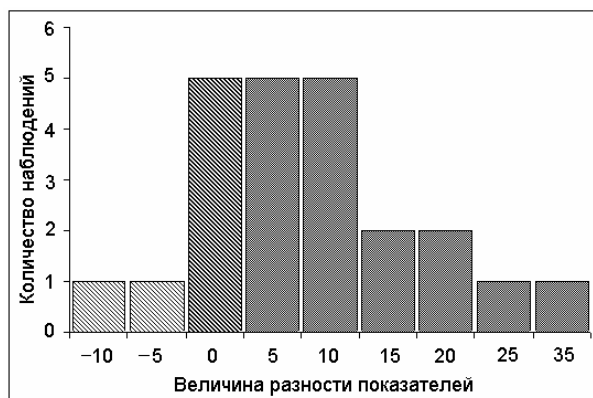


Рис. 3. Показатели кратковременной памяти в результате терапии симбалтой.

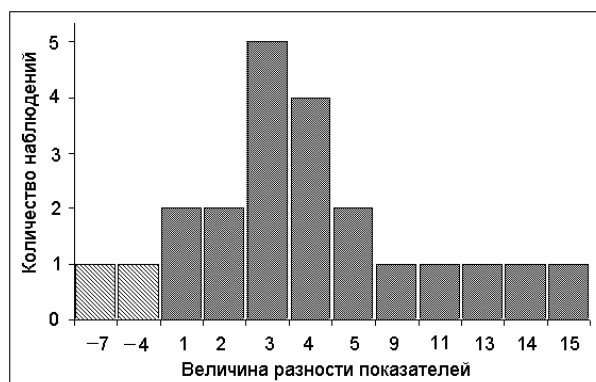


Рис. 4. Показатели оперативной памяти в результате терапии симбалтой.

Положительная динамика наблюдалась при выполнении методик, измеряющих мыслительную деятельность («Исключение лишнего»), хотя в целом показатели мнестической сферы и аналитико-синтетических процессов продолжали оставаться в пределах от значительной до легкой степени снижения по конкретному типу.

В результате адекватного восприятия инструкций в процессе выполнения заданий обследуемые сохраняли устойчивый способ решения поставленных задач, проявляя настойчивость и целеустремленность. Полученные данные свидетельствуют о выраженном улучшении функций произвольного внимания, таких как распределение, концентрация, устойчивость и мотивационный компонент, что отразилось на состоянии общей психической работоспособности.

В соответствии с данными психодиагностических методик можно говорить о достоверно значимом улучшении качества кратковременной механической, оперативной памяти, показатели которой напрямую зависят от уровня сохранности аттенционных функций.

Улучшение вышеуказанных параметров памяти, а также повышение общей психической работоспособности, достаточная равномерность и устойчивый способ решения поставленных задач, целеустремленность в выполнении заданий свидетельствуют о выраженном улучшении качества распределения, концентрации, устойчивости и мотивационного компонента внимания.

При этом без существенных изменений остались уровень личностной тревожности, как устойчивой характерологической черты, и показатели долговременной зрительной памяти.

Таким образом, положительная динамика после лечения симбалтой была выражена не только в субъективных ощущениях пациентов, выражающихся в улучшении качества жизни, характеристик когнитивных функций, снижении или редукции тревожных и депрессивных реакций, более устойчивом, уравновешенном рисунке поведения, отсутствии повышенной чувствительности, рефлексивности, социальной зависимости, конформности и сверхконтроля, что способствует свободной саморегуляции, но и в объективной оценке результатов экспериментально-психологического обследования.

В зарубежных работах по диагностике и оценке тяжести сосудистой депрессии основное место занимают шкалы и опросники. Некоторые шкалы доказали высокую чувствительность и специфичность в диагностике депрессии у больных с инсультом. В наших исследованиях использование клинических критериев и шкалы (CES-D) на первом этапе исследования было, на наш взгляд, достаточным для диагностики и определения степени тяжести депрессии, а также для контроля состояния пациентов до и после лечения, что подтверждалось статистической достоверностью полученных результатов.

Результаты клинической беседы до и после лечения сопоставимы с показателями психодиагностических методик, что говорит о положительной динамике субъективной оценки обследуемыми своего состояния и критериев объективных данных экспериментальных исследований.

Полученные результаты исследования позволяют говорить о положительном действии препарата симбалта, эффективно влияющего на выраженность аффективных и когнитивных проявлений депрессии. Выявлено отчетливое улучшение функций кратковременной памяти, качественные характеристики которой тесно связаны с компонентами внимания. В связи с этим представляется целесообразным в дальнейшем включать в процедуру психодиагностического исследования при наличии тревожно-депрессивной симптоматики у пациентов с ДЭ методики, направленные на изучение attentionальной сферы.

Можно предположить, что повышение показателей методик, исследующих аналитико-синтетические процессы, следует расценивать как вторичный результат, на изменение которого, прежде всего, повлиял рост качества функций произвольного внимания, что требует дополнительных исследований, заключающихся в изучении attentionальной сферы и выявлении корреляционных связей между показателями. На наш взгляд наиболее информативным представляется использование результатов психодиагностических методик по исследованию внимания. В процедуру психологического обследования целесообразно включить некоторые нейропсихологические методики, предназначенные для изучения когнитивной сферы.

Выводы

1. Доказана высокая клиническая эффективность лечения тревожно-депрессивных расстройств у пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией препаратом «Симбалта». Наиболее значимые положительные результаты выявлены у пациентов при выраженных тревожно-депрессивных нарушениях. Отмечена хорошая переносимость препарата.

2. В результате лечения наблюдалась достоверная положительная динамика (регресс) когнитивных нарушений вследствие улучшения характеристик качества кратковременной и оперативной памяти, концентрации, устойчивости и мотивационного компонента внимания. Можно предположить патогенетическое действие симбалты на нейрохимические механизмы не только аффективных, но и когнитивных нарушений.

3. В соответствии с современными представлениями о нейрофизиологических, нейропсихологических, нейрохимических механизмах депрессии проведенные исследования позволяют считать симбалту патогенетически обоснованным, целесообразным, безопасным и эффективным препаратом для базовой фармакотерапии аффективных и когнитивных нарушений.

Список литературы

1. Бурцев Е.М. Дисциркуляторная (сосудистая) энцефалопатия / Е.М. Бурцев // Журн. неврологии и психиатрии им. В.М. Бехтерева. – 1998. – № 1. – С. 45–48.
2. Дамулин И.В. Дисциркуляторная энцефалопатия в пожилом и старческом возрасте : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Дамулин И.В. – М., 1997. – 32 с.
3. Диагностика и принципы патогенетической терапии дисциркуляторной энцефалопатии : метод. пособие / под ред. А.А. Скоромца, А.М. Никифорова. – СПб. : ЭЛБИ, 2005, – С. 57–68.

4. Левин О.С. Диффузные изменения белого вещества (лейкоарейоз) и проблема сосудистой деменции / О.С. Левин, И.В. Дамулин // Достижения в нейрогеронтологии / под ред. Н.Н. Яхно, И.В. Дамулина. – М., 1997. – С. 189–231.

5. Максудов Г.А. Классификация сосудистых поражений головного и спинного мозга / Г.А. Максудов // Сосудистые заболевания нервной системы / под ред. Е.В. Шмидта. – М., 1976. – С. 11–19.

6. Румянцева Г.М. Применение коаксила для лечения аффективных нарушений при сосудистых заболеваниях головного мозга / Г.М. Румянцева, М.Г. Артюхова // Журн. неврологии и психиатрии им. В.М. Бехтерева. – 2005. – № 6. – С. 62–63.

7. Челышева И.А. Нейропсихологические и нейровизуализационные аспекты дисциркуляторной энцефалопатии в ракурсе структурно-функциональной модели головного мозга / И.А. Челышева, Н.С. Нагорный // Журн. неврологии и психиатрии им. В.М. Бехтерева. – 2005. – № 1. – С. 65–69.

8. Шмидт Е.В. Классификация сосудистых поражений головного и спинного мозга / Е.В. Шмидт // Журн. неврологии и психиатрии им. В.М. Бехтерева. – 1985. – № 9. – С. 1284–1288.

УДК 614.8 : 331.022

С.С. Алексанин*

АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ СПАСАТЕЛЕЙ МЧС РОССИИ, ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ И НАПРЯЖЕННОСТИ ИХ ТРУДА

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России, Санкт-Петербург

Представлен итоговый класс тяжести и напряженности труда спасателей. В режиме повышенной готовности по наиболее значимым факторам производственного процесса он классифицируется как допустимый по тяжести (2-й класс условий труда) и напряженный труд 2-й степени, а в режиме ликвидации последствий ЧС – как вредный (тяжелый) труд 2-й степени, напряженный и опасный (экстремальный) труд. Спектр и интенсивность выполняемых спасателями работ индивидуальны и зависят от времени года, региона, типа поисково-спасательного формирования, наличия дополнительной специальности.

Ключевые слова: спасатели, нормирование труда, особые условия труда.

S.S. Aleksanin

Analysis of professional work load in rescue workers of EMERCOM of Russia,
hygienic assessment of load and intensity of their work

The final class of load and intensity of rescuers' work is presented. It is classified in the mode of high alert by the most significant factors of production process as permissible by load (2nd class of working conditions) and intensive work of 2nd degree, while in the mode of elimination of consequences of emergencies it is classified as harmful (intensive) work of 2nd degree as well as dangerous and extreme work. The range and intensiveness of the work performed by rescuers are individual and dependant on the time of year, region, type of search and rescue operation and presence of additional specialty.

Key words: rescue workers, regulation of work, special conditions of work.

Введение

Экстремальный характер профессиональной деятельности спасателей МЧС России, значительные нервно-психические нагрузки и стрессы обуславливают актуальность и практическую значимость систематического изучения их профессиональной нагрузки, гигиенической оценки тяжести и напряженности их труда. Эти данные крайне важны для функционирования системы социальной защиты, медицинского обеспечения и реабилитации спасателей МЧС России.

В связи с этим нами совместно с В.Д. Бигунцом выполнены комплексные исследования, ориентированные на изучение профессиональной нагрузки, гигиеническую оценку тяжести и напряженности труда спасателей МЧС России.

* Алексанин Сергей Сергеевич – директор Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 541-85-65, Заслуж. врач РФ, д-р мед. наук, проф.

Материал исследования

В представленной работе использованы данные:

- Медицинского регистра МЧС России за период с 2002 по 2005 год о результатах мониторинга профессиональной деятельности спасателей и выполненных ими поисково-спасательных работ (ПСР);

- отчетов поисково-спасательных служб Новосибирской, Новгородской и Нижегородской областей об индивидуальной нагрузке, сезонности работ спасателей и работ в особо сложных и опасных условиях,

- медицинской документации (амбулаторная карта и карта стационарного больного) спасателей Северо-Западного регионального поисково-спасательного отряда, Центрального аэромобильного отряда, региональной службы спасения, прошедших углубленное медицинское обследование или лечившихся в условиях клиники № 1 ВЦЭРМа МЧС России.

Результаты исследования

Основным видом чрезвычайных ситуаций (ЧС), с которым приходится иметь дело профессиональным спасателям, являются аварии техногенного характера, удельный вес которых значительно превышает таковой природных и биолого-социальных ЧС. Свыше половины всех техногенных ЧС составляют пожары, взрывы и разрушения на объектах (от 49 % до 52 %), катастрофы на автодорогах – 17 %, а третье место занимают аварии на железнодорожном транспорте и аварийные ситуации с опасными химическими и радиоактивными веществами (от 9 до 10,5 %), на долю других техногенных ЧС приходится не более 1–5 %.

Сопоставление динамики возникновения ЧС и поисково-спасательных работ, проведенных профессиональными спасателями за анализируемый период, выявило увеличение количества ЧС в 1,1 раза, в то время как число выходов на поисково-спасательные работы выросло в 2,4 раза. Это свидетельствует о значительном увеличении профессиональной нагрузки на спасателей, в том числе сопряженной с риском для здоровья и жизни, за счет менее крупных ЧС, не включенных в официальную статистику.

Работа на пожарах составляет 29 % всех трудозатрат спасателей, работы по ликвидации ЧС на транспорте – 14 %. Всего же доля техногенных ЧС составляет 49 % всех трудозатрат спасателей.

В структуре трудозатрат спасателей на долю ликвидации последствий природных катастроф приходится 42 % всех работ, при этом 11 % – работы по ликвидации последствий наводнений.

Из региональных особенностей профессиональной нагрузки на спасателей обращает на себя внимание преобладание работ по ликвидации последствий природных чрезвычайных ситуаций в Южном (57 % всех трудозатрат), Северо-Западном (63 %) и Уральско-Приволжском (76 %) регионах. Напротив, в Сибирском, Центральном и Дальневосточном регионах основные трудозатраты спасателей направлены на ликвидацию техногенных аварий и катастроф (рис. 1).

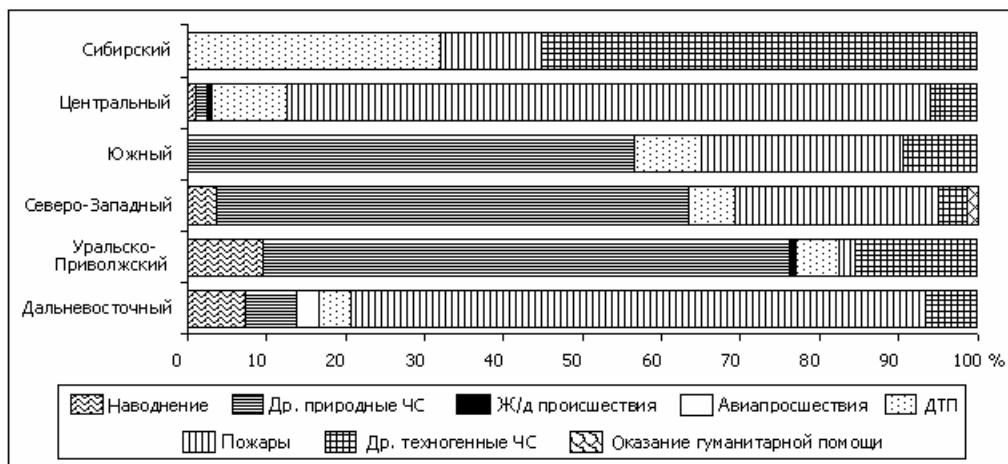


Рис. 1. Структура регионального распределения трудозатрат на ликвидацию последствий разных типов ЧС.

Так, в Центральном регионе на долю техногенных ЧС приходится 95 % всех трудозатрат, из них почти 82 % на ликвидацию последствий пожаров. Почти 70 % всех трудозатрат спасателей приходится на ликвидацию пожаров в Дальневосточном регионе. В Сибирском регионе основные трудозатраты приходятся на ликвидацию последствий ЧС на транспорте (30 %) и других техногенных ЧС (54 %).

Сравнительный анализ основных показателей деятельности различных типов поисково-спасательных формирований (ПСФ) показал, что нагрузка на спасателей региональных отрядов оказалась несколько ниже, чем у спасателей других ПСФ (табл. 1).

Выборочное углубленное изучение индивидуальной профессиональной нагрузки на спасателей поисково-спасательных служб Новгородской, Новосибирской и Нижегородской областей показало, что при среднем показателе 1,2 ПСР в месяц на каждого конкретного спасателя приходится от 0,3 до 1,9 ПСР в месяц, то есть разброс составил более 6 раз.

Таблица 1

Основные показатели деятельности поисково-спасательных формирований

Категория отряда	Число ПСР на 1 ПСФ	Число ПСР на 1 спасателя	Средние трудозатраты на 1 ПСР (чел./дн)	Продолжительность работы спасателя в очагах ЧС за год (дн)	Отработано час в особых условиях на 1 спасателя
Региональный поисково-спасательный отряд	128,0	3,5	7,5	17,8	91,4
Территориальный отряд (республиканский, областной краевой)	126,0	4,6	22,1	45,1	229,0

Средняя продолжительность работы спасателя при проведении 1 ПСР составила 279,6 мин с колебанием показателей от 99,9 до 1666,8 мин. Этот факт указывает на выраженные различия либо спектра выполняемых каждым спасателем работ, либо о разной степени тяжести ЧС. Влияние негативных факторов на одних спасателей при проведении ПСР может превышать таковые у других спасателей до 10 раз. Среднемесячная общая нагрузка в среднем по ПСС составила 406 мин и колебалась у отдельных спасателей от 197,2 до 888,2 мин (амплитуда колебаний 691 мин, индекс колебаний – 4,5 раз). Таким образом, реальная нагрузка по ликвидации последствий ЧС имеет выраженные индивидуальные различия не только по числу выполненных ПСР, но и по продолжительности работы.

Количество ЧС, при ликвидации которых спасатели вынуждены были работать в особо сложных и опасных условиях, регламентированных приказом ГКЧС России от 20 апреля 1993 г. № 150, составило в целом по ПСС 75,5 %, у отдельных спасателей этот показатель колеблется от 37,5 % до 100%, т. е. различие составляет 2,6 раза. У большинства спасателей 60–70 % работ по ликвидации ЧС проходят в особо сложных и опасных условиях.

Средняя продолжительность работы спасателя в особых условиях при ликвидации ЧС в целом по ПСФ составила 187,3 мин с колебанием этого показателя у отдельных спасателей от 45 мин до 630 мин, т. е. интенсивность воздействия неблагоприятных факторов на здоровье спасателей различается в 14 раз. Перечень особо сложных и опасных условий, в которых пришлось работать каждому из спасателей, и частота таких работ представлены в табл. 2. В течение года ПСР проводились в особо сложных и опасных условиях 3–8 типов. Среднее число типов особых условий на 1 спасателя в ПСС составляет 4,7 видов, т. е. на спасателя оказывает влияние комплекс неблагоприятных факторов.

Кроме того, нагрузка на спасателей распределяется неравномерно в течение года (рис. 2). Максимум нагрузки приходится на весенний период (март, апрель) и летне-осенний период (июль–сентябрь). Такая сезонность обусловлена увеличением в данные периоды природных ЧС.

Таблица 2

Структура и частота особо сложных и опасных условий

Тип особо сложных и опасных условий	Участвовало спасателей (в % от общего числа)	Число эпизодов (на 1 спасателя)	Диапазон числа эпизодов на 1 спасателя	Уд. вес типов особых условий (%)
Эвакуация трупов	100,0	5,4	1–11	45,0
Опасность повторных взрывов	86,4	1,9	1–5	15,6
Работа со СДЯВ	68,2	1,6	1–5	13,7
Работа в зоне разрушений	77,3	1,2	1–3	9,9
Работа в СИЗ	45,4	0,8	1–4	6,9
Использование альпинистского снаряжения	40,9	0,4	1	3,4
Работа в загазованном, задымленном помещении	18,2	0,3	1–2	2,7
Водолазные работы	13,6	0,1	1	1,2
Неблагоприятные метеоусловия	13,6	0,1	1	1,2
Работа в зоне радиоактивного загрязнения	4,5	0,04	1	0,4

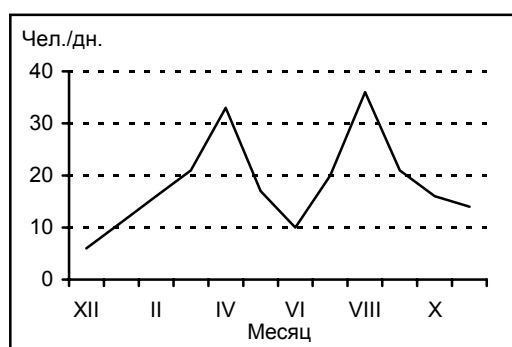


Рис. 2 Сезонная динамика трудозатрат спасателей при проведении поисково-спасательных работ.

При гигиенической оценке условий и характера труда спасателей установлено, что типичным графиком работы обследованных спасателей является режим «сутки через трое». Чувство усталости в конце смены испытывают от 50,0 до 71,8 % пожарных и 37,7 % спасателей. Трудной и опасной свою работу считают 90,9 % сотрудников ГПС и только 60,0 % спасателей. Работу связывают с влиянием вредных производственных факторов 77,7 % опрошенных лиц.

Деятельность спасателей протекает в двух основных режимах: режиме повышенной готовности и ожидания и режиме ликвидации последствий ЧС. В соответствии с этим нами изучена и дана оценка условий и характера трудовой деятельности в этих режимах.

Спасатели в повседневной деятельности находятся в режиме повышенной готовности согласно графика дежурств. Продолжительность смены составляет от одних до двух суток и зависит от конкретных условий. Это предполагает работу и в ночное время. В зависимости от тяжести и интенсивности работ, количества ЧС – рабочая смена составляет 3–8 час, время отдыха – не менее 8 час в сутки.

Следует отметить, что спасатели до или после смены, находятся в резерве, в готовности подключиться в случае необходимости к выполнению работ по ликвидации ЧС. Таким образом, спасатели даже вне дежурства находятся в постоянном ожидании получения сигнала выезда на ЧС, имея дефицит времени на сборы и выезд к месту ЧС. Наиболее напряженные моменты в их деятельности возникают при получении сигнала выезда и следовании на неизвестную ЧС.

Результаты исследования, выполненного в соответствии с руководством «Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» (Р 2.2.755–99), показали, что итоговый класс тяжести и напряженности труда спасателей в режиме повышенной готовности (ожидания) по наиболее значимым факторам производственного процесса можно классифицировать как допустимый по тяжести – средняя физическая нагрузка (2-й класс условий труда) и напряженный труд 2-й степени (3.2 класс условий труда). Величина среднесуточных энергозатрат спасателя за смену в режиме повышенной готовности составляет 2500–2800 ккал.

При ликвидации последствий ЧС работы осуществляются спасателями на открытом воздухе и в закрытых помещениях, под непосредственным воздействием неблагоприятных климатических, погодных, физических, химических, термических, эмоциональных факторов (воздействие вибрации, шума, токсических веществ, пыли, уровни которых могут превышать предельно-допустимые концентрации, опасности повторных взрывов, завалов и т. д.). Нередко работа спасателей происходит в средствах индивидуальной защиты с использованием различных инструментов и оборудования.

При продолжительных ЧС работы ведутся посменно в режиме: 8–12 час работы – 8–12 час отдыха. Режим работы и продолжительность работы спасателей могут быть изменены в зависимости от характера и особенностей проведения работ по ликвидации ЧС с учетом санитарно-эпидемиологических требований и медицинских рекомендаций, и устанавливаются руководителями (комиссией) ликвидации ЧС. Выполнение трудовых операций связано с достаточно высокими энергетическими нагрузками, что обусловлено тяжелой работой – значительными статическими и динамическими усилиями и большой массой используемого оборудования. Высокая ответственность за здоровье и жизнь пострадавших придает их труду значительную эмоциональную нагрузку, так как в случае их профессиональной ошибки вероятность риска потери главной ценности – жизни людей, чрезвычайно велика. Наиболее напряженные моменты возникают при ночных ЧС, а также при экстренно возникающих задачах в условиях дефицита времени, с большим объемом поступающей и перерабатываемой информации, принятием решений в быстро изменяющейся обстановке.

В соответствии с руководством Р 2.2.755–99, итоговый класс тяжести и напряженности труда спасателей в режиме ликвидации последствий ЧС по наиболее значимым факторам производственного процесса классифицируется как вредный (тяжелый) труд 2-й степени (3.2 класс условий труда), напряженный опасный (экстремальный) труд (3.3 класс условий труда). При ликвидации последствий ЧС энерготраты возрастают до 5000–8400 ккал в сутки и более.

Заключение

Профессиональная деятельность спасателей МЧС России при решении оперативно-служебных задач, как в режиме повышенной готовности (ожидания), так и в экстремальных условиях ликвидации последствий ЧС, характеризуется значительной напряженностью, что определяет высокие требования к уровню их профессиональной пригодности, состоянию здоровья и психологическим качествам личности.

Итоговый класс тяжести и напряженности труда спасателей в режиме повышенной готовности по наиболее значимым факторам производственного процесса классифицируется как допустимый по тяжести 2-й класс условий труда и напряженный труд 2-й степени, а в режиме ликвидации последствий ЧС как вредный (тяжелый) труд 2-й степени, напряженный и опасный (экстремальный) труд. Спектр и интенсивность выполняемых спасателями работ индивидуальны и зависят от времени года, региона, типа поисково-спасательного формирования, наличия дополнительной специальности.

Гигиеническая оценка тяжести и напряженности по наиболее значимым факторам оперативно-служебной деятельности спасателей показала, что основным дестабилизирующим здоровье фактором, как в режиме повышенной готовности (ожидания), так и в режиме ликвидации последствий ЧС является напряженность труда.

НАУКОВЕДЕНИЕ. РАЗВИТИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 002.6 : 614.8

В.И. Евдокимов, В.Н. Дружинина, В.Д. Бигунец*

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНЫХ РАБОТ В СФЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России, Санкт-Петербург;
Российская национальная библиотека, Санкт-Петербург

Представлен путь поиска научной информации в сфере проблем безопасности в чрезвычайных ситуациях в государственных универсальных и отраслевых указателях и реферативных журналах, в каталогах научных библиотек и электронных базах данных. Показан алгоритм поиска нормативных документов и патентов на изобретения.

Ключевые слова: науковедение, информационное обеспечение, научная работа, безопасность в чрезвычайных ситуациях.

V.I. Evdokimov, V.N. Druzhinina, V.D. Bigunets

Information supply of scientific research in studying medico-biological
and socio-psychological problems of safety in emergency situations

Abstract. A way of scientific data search in the field of safety issues in emergency situations in the universal state and industry indexes and abstract journals, in the catalogues of scientific libraries and in the Internet is presented. An algorithm of search of normative documents and patents on inventions has been introduced.

Key words: research on research, information supply, scientific work, safety in emergency situations.

В современных библиотеках накоплены многомиллионные фонды информационных документов. Например, только по медицине ежегодно в мире издаются более 20 тыс. журналов и периодических изданий, содержащих около 1 млн статей. Чтобы найти нужный документ, научный работник должен знать основные правила работы поиска научной литературы. Обычно с литературой связывают информационные документы на бумажном носителе. В настоящее время научную информацию содержат и другие носители (Интернет, CD-R, флеш-накопители и т. д.).

Различают первичный и вторичный информационные потоки. Если первичный информационный документальный поток (книги, статьи из журналов, сборников, материалов конференций, авторефераты диссертаций, описание патентов и др.) является основным хранителем информации, то вторичный (библиографические и реферативные указатели) – показывает путь поиска необходимой научной информации.

При проведении поиска научной литературы исследователь должен четко представить цель, определить границы поиска по содержанию и времени, а также какой библиографический аппарат для этого необходимо использовать. Обобщенный алгоритм работы представлен на рис. 1.

Наиболее простым источником информации является библиографическая ссылка (запись), состоящая из совокупности библиографических сведений об искомом документе, необходимых для его идентификации и поиска. Для облегчения нахождения источника информации в документальном потоке выходные данные о нем записывают по правилам, которые составляют его библиографическое описание. В настоящее время библиографическое описание документов проводят по ГОСТ 7.1–2003.

* Дружинина Вера Николаевна – гл. библиограф информ.-библиогр. отд. Рос. нац. б-ки (191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, д. 18), тел. (812) 718-86-02;

Евдокимов Владимир Иванович – ст. науч. сотр. НИО Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), evdok@omnisp.ru, д-р мед. наук, проф;

Бигунец Василий Дмитриевич – доцент учебного отдела Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), тел. (812) 542-75-42, 595-63-33 доб. 217, канд. мед. наук.

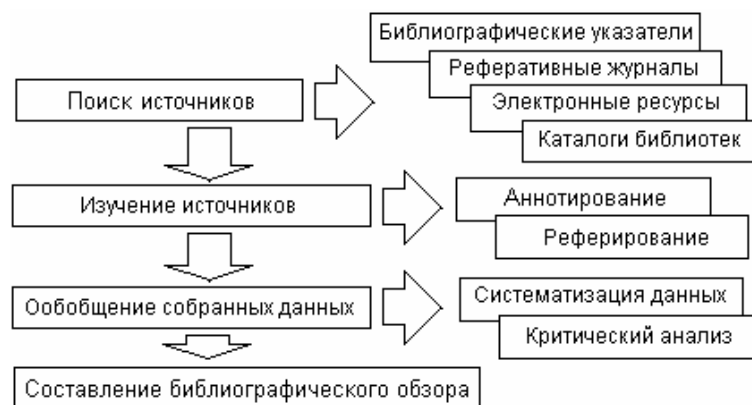


Рис. 1. Алгоритм работы с информационными источниками.

Поиск научной информации в библиографических указателях и реферативных журналах

Библиографический указатель – информационный документ, значительный по объему, структуре, снабженный справочным аппаратом. Библиографические указатели делятся: по хронологическому охвату – на текущие и ретроспективные, по представлению материала – на универсальные и отраслевые, в которых содержится информация об изданной литературе по определенной отрасли знаний или определенной теме.

Выпуском информационных изданий занимаются организации, объединенные в Государственную систему научно-технической информации, которая осуществляет централизованный сбор и обработку основных видов документов в России. Книжная палата России выпускает государственные универсальные указатели (табл. 1). Расположение документов в указателях осуществляется по разделам универсальной десятичной классификации (УДК).

Библиографический указатель «Летопись журнальных статей» издается еженедельно и представляет статьи в рубрикации по УДК. Издание содержит именной, географический указатели и список журналов, периодических и продолжающихся изданий, статьи из которых представлены в номере указателя.

Сведения о книгах (монографии, учебники, сборники трудов учреждений, материалы съездов, конференций и т. д.) можно найти в «Книжной летописи», которая издается еженедельно (52 выпуска в год). Описание печатных изданий ведется по разделам УДК. Кроме того, четыре раза в год издаются отдельными выпусками вспомогательные указатели к «Летописи книг». Достоинство вспомогательных указателей состоит в том, что здесь, кроме авторского указателя, содержится предметный указатель изданной литературы.

Государственный библиографический указатель – ежегодник «Книги Российской Федерации» – представляет все книги, изданные в России и поступившие в течение года в Книжную палату России. Ежегодник состоит из нескольких томов (количество томов зависит от объема напечатанной продукции). Вспомогательный том имеет указатели: именной, предметный, указатель заглавий и книг, изданных не на русском языке.

Оперативно о выходе в свет книги можно узнать по указателю «Книжная летопись», а указатель «Книги Российской Федерации» может оказать существенную помощь при ретроспективном поиске недостающих библиографических сведений о конкретном издании.

Следует указать, что в России ежегодно издаются около 450–500 книг, которые в той или иной степени освещают проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. К сожалению, многие издания выходят малыми тиражами. Например, в настоящее время тираж книги в 500 экз. причисляет ее к «широкоизвестным». Научные издания в основном печатаются таким тиражом.

Безусловно, изучить такое издание, вышедшее в свет, например, во Владивостоке, научным работникам в Европейской части страны будет проблематично. Данный факт повышает значимость библиотек в подборе и донесении до читателя научных изданий.

Хотелось бы обратить внимание авторов на факт: если они заинтересованы в донесении своих книг до широкой публики, им следует обязательно представлять эти публикации библиотекам в качестве дара. Также по возможности им необходимо контролировать отсылку своих изданий в Книжную палату России в соответствии с Федеральным законом «Об

обязательном экземпляре документов» (от 23.11.1994 г. в ред. от 23.01. 2002 г.). Только в этом случае издания приобретают общегосударственную известность, в обязательном порядке поступают в крупные государственные и отраслевые библиотеки и их прочтут заинтересованные читатели.

Самый большой объем реферативной продукции в стране выпускает Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). Реферативные журналы (РЖ) и реферативные сборники (РС), помимо библиографического описания, содержат краткие аннотации научного документа.

РЖ ВИНИТИ состоят из сводных томов, в которых помещаются документы по естественно-научным и техническим дисциплинам. По тематике наук о жизни ВИНИТИ ежемесячно выпускает сводный том РЖ «Биология», который состоит из 55 тематических выпусков, объединенных в 12 разделов-томов:

- «Биотехнология»;
- «Ботаника»;
- «Вирусология. Микробиология»;
- «Генетика. Цитология»;
- «Зоология»;
- «Иммунология»;
- «Общие проблемы биологии»;
- «Онкология»;
- «Психология»;
- «Фармакология. Токсикология»;
- «Физико-химическая биология»;
- «Физиология и морфология человека и животных».

В сводном томе РЖ «Биология» (04) за один год освещаются свыше 250 тыс. научных работ, издаваемых в России и за рубежом. Каждый выпуск РЖ содержит указатели использованных раскрываемых (расписываемых) периодических и продолжающихся изданий, предметный, авторский и патентный указатели. Компьютерные технологии подготовки выпусков РЖ «Биология» позволили осуществлять издания реферативных и информационных сборников по узким тематическим направлениям. Коротко представим некоторые из них.

РЖ «Психология» является отдельным разделом-томом (04П) сводного тома РЖ «Биология» (04). Издается ежемесячно с 1990 г. Содержатся краткие рефераты отечественной и иностранной литературы.

РЖ «Физиология и морфология человека и животных» является отдельным разделом-томом (04М) реферативного журнала «Биология». Выходит с 1958 г. ежемесячно Журнал содержит выпуски: 04М3 «Нейрофизиология. Сенсорные системы. Высшая нервная деятельность. Нервно-мышечная система», 04М5 «Общие проблемы. Возрастная физиология. Прикладная физиология. Терморегуляция» и др., которые отражают информацию по экологической физиологии, физиологии различных видов деятельности.

РЖ «Экология человека» издается с 1987 г. отдельным выпуском-томом (№ 86). Выходит 12 выпусков в год. Реферативную базу данных может предварять обзорная статья.

РЖ «Медицина» издается с 1997 г. ежемесячно. Каждый выпуск (том) РЖ «Медицина» содержит более 6000 рефератов и состоит из двух частей. В первой части журнала рефераты располагаются по разделам, указанным в оглавлении. Вторая часть журнала – указатель использованных периодических и продолжающихся изданий, предметный, авторский и патентный указатели. В связи с увеличением объема медицинской литературы первая часть может состоять из двух томов и более.

Информацию о более ранних медицинских источниках можно найти в библиографических указателях:

- с 1957 по 1989 г. – «Медицинский реферативный журнал» (МРЖ). Журнал издавал Всесоюзный научно-исследовательский институт медицинской и медико-технической информации (ВНИИМИ) в виде отдельных брошюр по отраслям медицинских знаний. С 1975 г. МРЖ выходил по 22 разделам с охватом 57 медицинских дисциплин;

- с 1990 по 1992 г. – «Текущий указатель научной медицинской литературы». Указатель выпускался еженедельно НПО «Союзмединформ» и Государственной центральной научной

медицинской библиотекой. Содержание в журналах строилось по алфавитно-предметным рубрикам;

- с 1992 по 1997 г. – «Медицина и здравоохранение». Указатель издавался ежемесячно, состоял из предметного и авторского выпусков. В предметном выпуске работы располагались в алфавите предметных рубрик русской версии тезауруса Medical subject heading (MeSH) Национальной медицинской библиотеки США, в авторском – материал группировался по алфавиту фамилий авторов. Кумулятивный выпуск указателя обобщал работы за год.

По отдельным разделам биологии и медицины на базе информационного банка ВИНТИ выпускаются информационные сборники «Новости науки и техники». Целью этих изданий является обеспечение оперативной информацией профильных научно-исследовательских институтов, заинтересованных научных сотрудников и практикующих специалистов.

Представленные документы в сборниках имеют краткие рефераты. Перечень реферативных сборников в серии «Медицина» находится в табл. 2. Справочный аппарат сборников содержит: указатель использованных периодических и продолжающихся изданий, авторский, предметный и патентный указатели.

Таблица 2

Отраслевые библиографические указатели, которые могут содержать литературу по медико-биологическим и социально-психологическим проблемам безопасности в чрезвычайных ситуациях

Название сборника (журнала)	Количество выпусков в год
«Алкогольная болезнь»	12
«Аллергия, астма и клиническая иммунология» (по 2003 г.) «Физиология и патология иммунной системы» (с 2004 г.)	12
«Клиническая иммунология и аллергология. Иммунореабилитология. Иммунофармакология» (по 2003 г.), «Имунофизиология. Иммунореабилитология. Клиническая иммунология» (с 2004 г.)	4
«Геронтология. Гериатрия»	6
«Клиническая иммунология»	4
«Клиническая эндокринология»	12
«Лучевая диагностика»: - часть 1. «Ультразвуковая диагностика»; - часть 2. «Рентгенодиагностика. Магниторезонансная томография»; - часть 3. «Радионуклидная диагностика»	12 12 6
«Медицина катастроф. Служба медицины катастроф»	4
«Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций» (науч.-информ. сб., с 1990 г.)	6
«Медицина труда»	12
«Реаниматология. Интенсивная терапия. Анестезиология» (по 2003 г.) «Новости анестезиологии, реаниматологии (медицина критических состояний)» (с 2004 г.)	4
«Психиатрия»	12
«Сердечно-сосудистая хирургия» (с 2004 г.)	4
«Табачная зависимость и курение табака»	4
«Туберкулез»	6
«Эндоскопия»	6
«Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература». Серия 11, «Социология» : реф. журн. / ИНИОН (с 1991 г.)	4
«Новая литература по социальным и гуманитарным наукам Философия. Социология» : библиогр. указ. / ИНИОН (с 1993 г., является продолжением изданий указателей по общественным наукам с 1946 г.)	12

Кроме рефератов научных работ, в сборниках, указанных в табл. 2, могут иметься ретроспективные подборки рефератов и библиографий отечественной и зарубежной литературы по определенной теме, обзорные статьи, расширенные рефераты, календари зарубежных и отечественных научных съездов, конгрессов, конференций, симпозиумов, школ, семинаров, выставок. Здесь могут быть также представлены новости периодики, книжное обозрение, протоколы заседаний научных обществ, объявления о циклах усовершенствования врачей, сессиях, юбилеях вузов и др.

Например, в РЖ «Медицина катастроф. Служба медицины катастроф» дается ретроспективная подборка рефератов по определенной научной тематике. Некоторые темы рефератов приведены ниже.

Организационные опросы медицинского обеспечения в чрезвычайных ситуациях мирного времени и в период боевых действий (ретроспективная подборка рефератов) // Медицина катастроф. Служба медицины катастроф : информ. сб. – 2004. – № 3. – С. 3–48.

Прогнозирование и моделирование чрезвычайных ситуаций различного происхождения и их медицинских последствий (ретроспективная подборка рефератов) // Медицина катастроф. Служба медицины катастроф : информ. сб. – 2004. – № 1. – С. 5–43.

Важным подспорьем для научной работы может явиться нахождение отраслевого библиографического указателя по разрабатываемой проблеме или близкой теме знаний. Стоит упомянуть, что библиографический указатель – это не просто список литературы, он, как правило, содержит достаточно полный охват литературы по заявленной теме, по виду включенных изданий (книги, статьи), по периоду времени и языку (отечественные, иностранные издания).

Обычно библиографический указатель имеет справочный аппарат: алфавитный, предметный и другие указатели и список использованных источников информации. Некоторые библиографические пособия приведены далее.

Евдокимов В.И. Качество жизни специалистов экстремальных профессий : библиогр. реф. указ., 1990–2003 гг. / В.И. Евдокимов, И.Б. Ушаков ; Гос. науч.-исслед. испытат. ин-т военной медицины Минобороны РФ. – Воронеж : Истоки, 2004. – 208 с. – (Полезная библиография ; вып. 3).

Качество окружающей среды и здоровье населения : библиографический указатель литературы (1988–1991 гг.) / сост.: Г.И. Леонская [и др.] ; ред. А.М. Сердюк ; Респ. центр науч.-мед. информ., Респ. науч. гигиен. центр. – Киев, 1991. – 118 с.

Медицина катастроф : списки литературы [1987–1992 гг.] / сост.: Р.И. Галкина, О.Н. Гурбанова, Ф.И. Ким ; ред. А.И. Краснова ; Рос. нац. б-ка. – СПб., 1994. – 215 с.

Медицина катастроф : (медицинская помощь в условиях катастроф и стихийных бедствий. Радиационные аварии. Медицинские аспекты аварии на ЧАЭС) : лит. на рус. яз. 1992–1993 гг. : вып. 2 / сост. Р.И. Галкина ; ред. А.И. Краснова ; Рос. нац. б-ка. – СПб., 1994. – 54 с.

Медицина катастроф : библиографический указатель отечественной литературы / сост. Э.Г. Арутюнян ; Респ. науч. мед. б-ка Минздрава Арм.ССР. – Ереван, 1990. – Ч. 1. – 38 с.

Социальные аспекты бедствий и катастроф в России : аннотированная библиография / ред. А.В. Мозговая ; РАН, Ин-т социологии. – М., 1994. – 190 с.

Пожарная охрана : библиографический указатель. – М. : ВНИИПО, 2002. – 48 с.

Социологическая литература : библиографический указатель, 1990–2003 гг. – М. : Альфа-М, 2003. – 240 с.

Физические факторы окружающей среды в населенных местах : научно-вспомогательный указатель отечественной и иностранной литературы (1983–1987 гг.) / сост.: Г.И. Леонская, Л.П. Мунина ; ред. В.Р. Радько ; Респ. науч. гигиен. центр [и др.]. – Киев, 1990. – 500 с.

Экология города : списки литературы [1986–1989 гг.] / сост.: Н.М. Андрианова, Е.Н. Иванова, Ф.М. Ким ; ред. Е.Н. Иванова ; Гос. публ. б-ка им. М.Е. Салтыкова-Щедрина. – Л. : ГПБ, 1991. – 155 с.

Чернобыльская катастрофа : библиография научной литературы / сост.: К.В. Фомиченко [и др.] ; под ред. Е.Ф. Конопки, И.В. Ролевича ; Ин-т радиобиологии АН Беларуси. – Минск : Право и экономика, 1996. – 262 с.

Основную библиографическую информацию о зарубежной медицинской литературе можно узнать из библиографического издания «*Index Medicus*», печатающегося в США с 1879 г. Число рубрик в среднем составляет около 7 тыс. Как и Летописи, *Index Medicus* не имеет аннотаций и рефератов.

Ежемесячный выпуск *Index Medicus* группирует статьи из журналов и состоит из двух частей: предметной (Subject) и авторской Authors index). Предметный выпуск состоит из двух томов, в одном представлены работы от А–Q, в другом от Q–Z.

Авторский выпуск содержит библиографическое описание работ по алфавиту авторов (от А–Z). Для каждой библиографической записи приводятся фамилии всех авторов. Библиографическое описание представлено на языке оригинала, русские – в латинской транслитерации, китайские и другие, написанные иероглифами, – на английском языке.

Ежегодно выпускается сводное издание «*Cummulated Index Medicus*». Данное издание удобно для ретроспективного подбора литературы и уточнения библиографического описания документов.

Институт научной информации США издает еженедельный экспресс-указатель «*Current Contents*» по различным отраслям знаний. Представляют определенный интерес тематические отдельные выпуски: клиническая медицина (Clinical medicine) и биологические науки (Life sciences).

Основная часть выпуска данного указателя состоит из оглавлений научных журналов, которые располагаются по разделам биомедицинских знаний. Улучшают поиск информации предметный указатель и авторский указатель, из которого можно получить сведения об авторах (месте работы, адрес).

Если предыдущие указатели представляли только библиографическое описание работ, то реферативный журнал «*Excerpta Medica*» содержит аннотированные работы по различным медико-биологическим аспектам.

Поиск научной информации в каталогах библиотек

В библиотеках представлены многомиллионные фонды документов, чтобы «не утонуть в их морях», научный работник должен знать основные правила работы с каталогами библиотек. Для того, чтобы найти книгу в **алфавитном** каталоге (в нем каталожные карточки располагаются по алфавиту фамилий авторов или заглавий документов), следует запомнить алгоритм составления библиографического описания на научный документ, который обуславливает принцип расстановки библиографических карточек в алфавитных каталогах:

1) на книги одного, двух или трех авторов библиографические карточки расставляются по фамилии, имени и отчеству (инициалам) одного из авторов (как правило, первого);

2) на книги четырех и более авторов – по названию книги;

3) на сборники статей (трудов) – по названию сборника или издающей организации (научное учреждение);

4) на труды институтов (научных учреждений) – по названию институтов и т. д.

Для поиска литературы в крупных библиотеках с большим фондом зачастую бывает нужно знать фамилии, имена и отчества авторов полностью, так как поиск по фамилии и нераскрытым инициалам может быть значительно затруднен.

В **систематическом** каталоге библиографические карточки располагаются по содержанию документов. Все отрасли знаний в таких каталогах расположены в строгой последовательности, которая зависит от принятой в библиотеке системы: универсальной десятичной классификации (УДК) или библиотечно-библиографической классификации (ББК).

Для того, чтобы найти определенный раздел систематического каталога (т. е. ящик с библиографическими карточками искомых документов), необходимо попытаться определить предмет поиска одним ключевым словом, если это не удастся – коротким словосочетанием.

Многолетний опыт работы в библиотеках показывает, что значительная часть неудач поиска была скорее связана не с отсутствием там нужных изданий, а с неправильной формулировкой предмета поиска. Многие конкретные термины не могут быть найдены без соотнесения их с широкими родовыми понятиями.

Найти нужное издание в систематическом каталоге можно с помощью алфавитно-предметного указателя (АПУ) к каталогу, который представляет собой картотеку предметных рубрик, расположенных в алфавитном порядке с указанием индексов, под которыми группируются библиографические описания литературных источников нужного содержания.

World Wide Web (WWW, Web) – одна из многочисленных служб Интернета. Сегодня это гипертекстовый формат информации по самым различным областям жизнедеятельности человека. В 2002 г. состоялась презентация крупнейшего Российского электронного систематического каталога. Реализация этого проекта обеспечила возможность представления широкого доступа через Интернет сканированных 4 200 тыс. карточек каталога Российской государственной библиотеки (Москва) (<http://www.rsl.ru>; каталог: http://www.rsl.ru/r_resl.htm).

Российская национальная библиотека (РНБ) (Санкт-Петербург) обеспечивает читателям электронный доступ к своему генеральному алфавитному каталогу книг (1721–1998) (по сканированным каталожным карточкам), к каталогу книг (1980–...), в котором возможен тематический поиск. Сформированы и другие электронные каталоги (<http://www.nlr.ru>; каталог: http://www.nlr.ru/poisk/r_book.htm).

Электронный каталог РНБ (1980 – ...) дает возможность проводить поиск в трех поисковых формах: базовой, расширенной и профессиональной. Если известны автор и заглавие издания, выбирают базовую форму. Она предпочтительна также при поиске издания по предмету или одному ключевому слову.

Следует отметить, что электронные каталоги РНБ содержат информацию только об отдельных изданиях (книги, сборники работ, материалы конференций, авторефераты диссертаций), в них не представлены данные о журнальных статьях. На рис. 2 представлена заставка каталога РНБ.

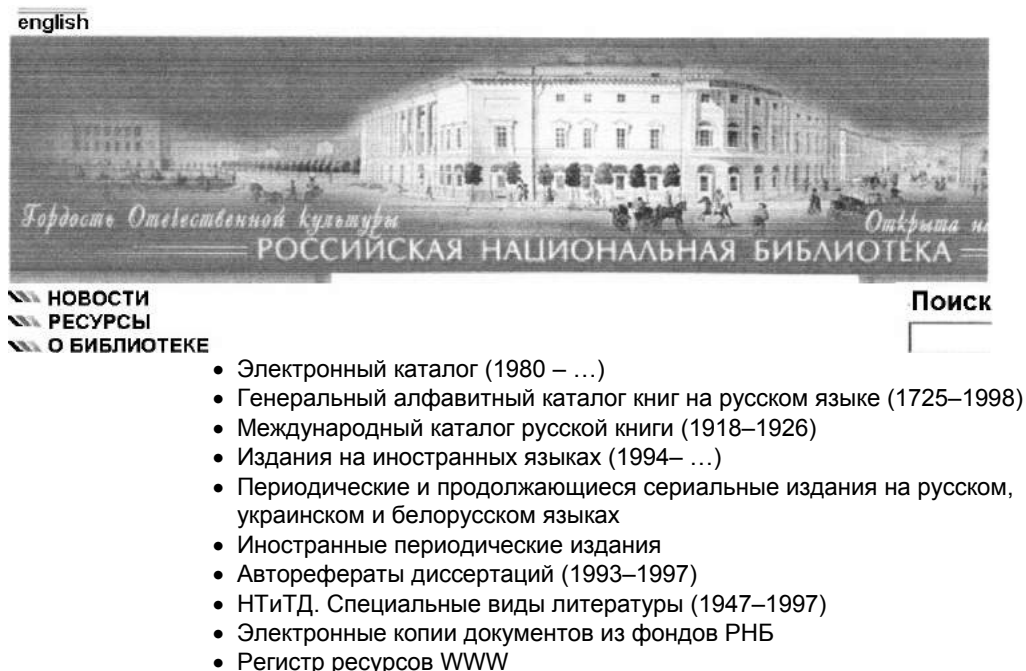


Рис. 2. Перечень некоторых электронных ресурсов РНБ.

Формат вывода может состоять как из кратких сведений (фамилия автора, заглавие книги, год издания и шифр хранения в библиотеке), которых бывает достаточно для заказа книги, так и полного библиографического описания искомого документа.

Центральная научная медицинская библиотека (ЦНМБ) в 2001 г. вошла в состав крупнейшего образовательного научного и клинического центра страны – Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова (Москва). С 1988 г. в библиотеке ведется электронная база данных (БД) по медицине и здравоохранению «Российская медицина», охватывающей более 80 % всех опубликованных и неопубликованных документов отрасли.

Библиотека предоставляет доступ к базе данных (БД) через Интернет (<http://www.scsml.rssi.ru>; каталог http://www.scsml.rssi.ru/list_kat.html). Электронный поиск возможен в трех поисковых формах: базовой, расширенной и профессиональной.

Фонд библиотеки насчитывает более 1,5 млн наименований отечественной и зарубежной медицинской литературы (в том числе научных трудов, переводов, диссертаций, авторефератов, депонированных рукописей и т. д.). Книговыдача библиотеки превышает 400 тыс. ед. в год. Обслуживание пользователей библиотеки осуществляется на уровне современных информационных технологий.

Поиск нормативных документов

Проведение поиска нормативной и технической информации – достаточно кропотливое занятие, которое требует дополнительных знаний. Нормативным считается документ, который устанавливает правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов. При этом под документом понимается любой носитель информации, которая записана в нем или на его поверхности. Нормативными документами являются:

- *стандарт* (англ. «standard» – норма, образец, мерило) – это нормативный документ, который принят на соответствующем уровне признанным органом и устанавливает для всеобщего и многократного использования правила, общие принципы или характеристики,

касающиеся различных видов деятельности или их результатов, и который направлен на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области;

- *классификатор* – документ, устанавливающий систематизированный перечень наименований и кодов объектов классификации и(или) классификационных группировок и принятый на соответствующем уровне стандартизации;

- *правила* – документ, устанавливающий обязательные для применения организационно-методические положения, которые дополняют или конкретизируют отдельные положения основополагающих стандартов или определяют порядок взаимодействия органов стандартизации в работах по стандартизации, метрологии, сертификации или аккредитации;

- *рекомендации* – документ, содержащий добровольные для применения организационно-методические положения, которые касаются работ по стандартизации и которые целесообразно предварительно проверить на практике;

- *технические условия* – документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить соблюдение данных требований.

Оперативная информация о стандартах представлена в ежемесячном информационном указателе «*Национальные стандарты*», который издается с 1940 г. (по 10.10.2003 г. назывался «Государственные стандарты»). Указатель состоит из двух разделов: «Межгосударственные стандарты» и «Государственные стандарты».

О действующих стандартах (национальных, отраслевых) можно также узнать из годовых указателей стандартов. Выпуск годовых указателей построен таким образом: в один год выходит три тома, а через год – только один том и т. д. Например указатель национальных стандартов за 2007 г. состоит из трех томов. Первый и второй тома содержат цифровые обозначения, названия, сроки введения стандартов РФ, расположенных по отраслям экономики и науки (разделы 01–97).

В третьем томе указателя представлены цифровые обозначения действующих и утративших силу на территории РФ национальных стандартов, информационные материалы международных комитетов стандартизации, предметный указатель стандартов. Указатель за 2006 г. состоял из одного тома и представлял информацию так, как она изложена в третьем томе указателя за 2007 г.

Национальные стандарты : указатель, 2006 (по состоянию на 01.01.2006 г.). – М. : Изд-во стандартов, 2006. – 398 с.

Национальные стандарты : указатель, 2007 (по состоянию на 01.01.2007 г.) : в 3 т. – М. : Стандартинформ, 2007. – Т. 1. – 1–468 с. ; Т. 2. – 469–945 с. ; Т. 3. – 495 с.

Сведения об отраслевых стандартах можно узнать из указателя «*Отраслевые стандарты*». Например, указатель за 2001 г. состоит из двух томов. Первый том располагает по группам номера и названия отраслевых стандартов, там же приведены сроки введения их в действие. Второй том соотносит цифровое обозначение стандарта с определенной группой, что облегчает его нахождение в первом томе указателя.

Отраслевые стандарты : указатель, 2001 : в 2 т. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – Т. 1. – 440 с. ; Т. 2 – 517 с.

Аналогичные разделы содержит указатель технических условий. Годовой указатель обобщает информацию, опубликованную в ежемесячном информационном указателе, за предшествующий год. Например, в указателе за 2006 г. присутствуют технические условия, опубликованные в 2005 г.

Технические условия : указатель, 2006. – М. : Изд-во стандартов, 2006. – 639 с.

В связи с тем, что заявленные технические условия являются интеллектуальной собственностью учреждений (предприятий), в их библиографическом описании присутствует адрес и название учреждения-разработчика.

В России действуют 15 систем и 10 комплексов стандартов: государственная система стандартизации (ГСС), государственная система измерений (ГСИ), система стандартов безопасности труда (ССБТ) и т.д. Например, комплекс государственных стандартов безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧС) представляет собой совокупность взаимосвязанных стандартов, устанавливающих требования, нормы и правила, способы и

методы, направленные на обеспечение безопасности населения, объектов народного хозяйства и окружающей природной среды в чрезвычайных ситуациях.

Группа стандартов, входящих в комплекс стандартов БЧС, имеет первые цифры 22. Наименования групп представлены в табл. 3. Стандарты группы «0» устанавливают:

- основные положения (обозначение, структура, классификация) комплекса стандартов;

Таблица 3

Структура комплекса стандартов безопасности в чрезвычайных ситуациях и их обозначение

Номер группы	Наименование групп стандартов	Кодовое наименование
0	Основополагающие стандарты	Основные положения
1	Стандарты в области мониторинга и прогнозирования	Мониторинг и прогнозирование
2	Стандарты в области обеспечения безопасности объектов народного хозяйства	Безопасность объектов народного хозяйства
3	Стандарты в области обеспечения безопасности населения	Безопасность населения
4	Стандарты в области обеспечения безопасности продовольствия, пищевого сырья и кормов	Безопасность продовольствия
5	Стандарты в области обеспечения безопасности сельскохозяйственных животных и растений	Безопасность животных и растений
6	Стандарты области обеспечения безопасности водоемных и систем водоснабжения	Безопасность воды
7	Стандарты на средства и способы управления, связи и оповещения	Управление, связь, оповещение
8	Стандарты в области ликвидации чрезвычайных ситуаций	Ликвидация чрезвычайных ситуаций
9	Стандарты в области технического оснащения аварийно-спасательных формирований, средств специальной защиты и экипировки спасателей	Аварийно-спасательные средства
10, 11	Резерв	

- основные термины и определения в области обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях;

- классификацию продукции, процессов, услуг и объектов народного хозяйства по степени их опасности;

- классификацию чрезвычайных ситуаций;

- номенклатуру и классификацию поражающих факторов и воздействий источников чрезвычайных ситуаций;

- предельно-допустимые уровни (концентрации) поражающих факторов и воздействий источников чрезвычайных ситуаций;

- основные положения и правила метрологического обеспечения контроля состояния сложных технических систем в чрезвычайных ситуациях.

Некоторые основополагающие стандарты безопасности в чрезвычайных ситуациях представлены ниже.

ГОСТ Р 22.0.01–94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Основные положения. – Введ. 01.01.95. – М. : Изд-во стандартов, 1994. – IV, 7 с.

ГОСТ Р 22.0.02.–94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий : с изм. № 1 2000 г. (ИУС 8–2000). – Введ. 01.01.96. – М. : Изд-во стандартов, 2000. – IV, 10 с.

ГОСТ Р 22.0.03–95. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. – Введ. 01.07.96. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – IV, 10 с. – (Безопасность в чрезвычайных ситуациях).

ГОСТ Р 22.0.04–95. Биолого-социальные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. – Введ. 01.01.96. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – IV, 10 с. – (Безопасность в чрезвычайных ситуациях).

ГОСТ Р 22.0.05–94. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. – Введ. 01.01.96. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – IV, 12 с. – (Безопасность в чрезвычайных ситуациях).

ГОСТ Р 22.3.02–94. Лечебно-эвакуационное обеспечение населения. Общие требования. – Введ. 01.01.96. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – IV, 9 с. – (Безопасность в чрезвычайных ситуациях).

ГОСТ Р 22.8.01–96. Ликвидация чрезвычайных ситуаций. Общие требования : с изм. № 1 2000 г. (ИУС 8–2000). – Введ. 01.01.98. – М. : Изд-во стандартов, 2000. – II, 12 с. – (Безопасность в чрезвычайных ситуациях).

К нормативным документам в системе санитарно-гигиенического и эпидемиологического обеспечения относятся (рис. 3):

- санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН);
- санитарные нормы (СН);
- гигиенические нормативы (ГН).



Рис. 3. Нормативные и методические документы в сфере санитарно-эпидемиологического обеспечения.

Кроме того, к нормативно-методическим документам относятся (см. рис. 3):

- руководство (Р) – свод обязательных к исполнению распорядительных и методических документов по вопросам организации государственного санитарно-эпидемиологического надзора, санитарно-гигиенического и эпидемиологического нормирования, выполнения требований санитарного законодательства Российской Федерации;

- методические указания (МУ) – документы, устанавливающие обязательные к исполнению требования по организации и проведению государственного санитарно-эпидемиологического надзора, регламента деятельности в системе санитарно-гигиенического и эпидемиологического нормирования;

- методические указания по методам контроля (МУК) – документы, содержащие обязательные для исполнения требования к методам контроля и методикам качественного и количественного определения химических, биологических и физических факторов среды обитания человека, оказывающих или которые могут оказать опасное и вредное влияние на здоровье человека.

Для унификации и систематизации нормативных и методических документов по основным направлениям санитарно-гигиенического и эпидемиологического нормирования в 1993 г. разработан «Классификатор санитарно-гигиенических и эпидемиологических нормативных и методических документов». Обозначение санитарно-эпидемиологических нормативных документов состоит из:

- индекса наименования документа (СанПиН, СП, Р и т. д.);
- первых цифр, указывающих о принадлежности документа к разделу классификации;
- цифр после последней точки – регистрационный номер;
- двух последних цифр через тире – год утверждения.

Текущие сведения об основных нормативных документах по санитарно-эпидемиологическому обеспечению представлены в периодических изданиях:

- «Информационный указатель нормативных и методических документов Минздрава России» (издается ежеквартально с 1994 г.). Содержит информацию о выходе в свет нормативно-методических документов (год выпуска, объем, цена, за которую можно приобрести документ);

- «Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора» (издается ежеквартально с 1990 г.). Официальное издание, содержит полные тексты нормативно-методических документов.

Поиск патентов на изобретения

Различают патенты на изобретения и на полезные модели и свидетельства на промышленные образцы. Объектами патента на изобретения являются устройство, способ,

вещество, штамм микроорганизма, культура клеток растений или животных, а также применение известного ранее устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению. Объектом полезной модели являются устройства (конструктивное выполнение средств производства и предметов потребления, а также их составных частей).

Информация о патентах на изобретения и полезные модели РФ представлена в официальном бюллетене Российского агентства по патентам и товарным знакам «Изобретения. Полезные модели», который издается с 1929 г. с периодичностью 3 раза в месяц. В каждом выпуске бюллетеня вначале публикуются заявки на изобретения, затем патенты на изобретения и патенты на полезные модели. Годовой указатель обобщает содержание бюллетеней за год и состоит из нескольких томов.

Рефераты патентов с 1994 г. представлены на web-сайте Федерального института промышленной собственности (ФИПС) России (<http://www.fips.ru>).

Заключение

В настоящее время отмечается не слишком высокая посещаемость научных библиотек. Можно полагать, что многие научные работники активно используют компьютерные информационные технологии. Но и здесь возникают проблемы, связанные с тем, что сайты с полным текстом документов предлагаются, как правило, за плату, а бесплатные сайты часто представляют «информационный мусор», ответственность за который никто не несет и который нельзя использовать в строгом научном исследовании.

Электронные базы данных не решают всех проблем исследователя с изучением литературы. По отзывам библиографов и научных работников, самая лучшая поисковая система: «две руки – два глаза», которая позволяет гибко, доступно и оперативно найти нужный документ в каталоге библиотеки, изучить его и записать реферат в личную алфавитную книгу.

Список литературы

1. Гедримович Г.В. Методика составления ретроспективных научно-вспомогательных и профессионально-производственных библиографических пособий в НТБ / Г.В. Гедримович // Науч. и техн. б-ки СССР. – 1990. – № 3. – С. 8–13.
2. Евдокимов В.И. Подготовка медицинской научной работы / В.И. Евдокимов. – СПб. : СпецЛит, 2005. – 190 с.
3. Методическое пособие по подготовке научных работ / А.М. Никифоров, С.С. Алексанин, В.И. Евдокимов, В.Ю. Рыбников, Б.Н. Ушаков ; Всерос. центр. экстрен. и радиац. медицины МЧС России. – СПб., 2006. – 211 с.

ЮБИЛЕЙ

20 АВГУСТА 2007 Г. ИСПОЛНЯЕТСЯ 50 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ СЕРГЕЯ СЕРГЕЕВИЧА АЛЕКСАНИНА

С.С. Алексанин родился 20 августа 1957 года в г. Слуцке Минской обл. После окончания в 1980 г. Военно-медицинского факультета при Куйбышевском медицинском институте проходил службу в частях Вооруженных Сил и Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. Неоднократно командировался в Афганистан и на территории, радиоактивно загрязненные в результате аварии на Чернобыльской АЭС.



В 1997 г. назначен на должность начальника отдела Северо-Западного регионального центра Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС). В 1999 г. работал в составе аэромобильного госпиталя МЧС России в Югославии в качестве главного терапевта. С 1999 г. является заместителем директора ВЦЭРМ МЧС России по научной и учебной работе, а с 2006 г. – директором ФГУЗ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России.

В 2007 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Врач высшей квалификационной категории. Автор около 190 печатных работ, из них 4 монографий и 11 учебных и методических пособий и руководств. Является научным руководителем 6 диссертационных исследований на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

Член консультативного совета по вопросам социальных и психологических последствий терроризма в рамках научного сотрудничества Россия – НАТО. Участник совместных учений Россия – НАТО по ликвидации последствий радиационных аварий и террористических актов.

Награжден орденом «За службу Родине в Вооруженных силах СССР» III ст., нагрудными знаками МЧС России «За заслуги», «Почетный знак МЧС России» и «Участник ликвидации последствий ЧС», медалью МЧС России «15 лет МЧС России».

Уважаемый Сергей Сергеевич, коллектив ФГУЗ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова» МЧС России, редколлегия и редакционный совет журнала сердечно поздравляет Вас с 50-летним юбилеем.

Честность, порядочность, инициатива и усердие отличали Вас всегда и на всех должностях. Преданность, человечность и готовность прийти на помощь позволяют сегодня сказать о том высоком авторитете, который заслуженно принадлежит Вам, Сергей Сергеевич, вызывает глубокое уважение у всех, кто работал и работает вместе с Вами.

От всей души желаем Вам успехов в Вашем нелегком труде, требующем всесторонних знаний, огромной ответственности и внимательного отношения к людям. Пусть сопутствует Вам удача при воплощении в жизнь новых интересных и творческих идей, не иссякнет запас энергии, оптимизма и жизнелюбия, а рядом с Вами будет понимание и поддержка единомышленников, любовь родных и близких.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Автор(ы) представляет(ют) распечатанный экземпляр статьи, подписанный на титульном листе всеми авторами с указанием даты, и электронную версию статьи на любых носителях (электронную версию можно направить по электронному адресу журнала). В сопроводительном письме следует указать фамилии, имена и отчества авторов полностью, их занимаемые должности, ученые звания и ученые степени, телефон, почтовый и электронный адрес, по которым заинтересованные читатели могут вести переписку. Статьи рассматриваются редакцией только после получения бумажного и электронного вариантов.

В состав электронной версии статьи должны входить файл, содержащий текст статьи (в формате Microsoft Word – любая версия, без *переносов слов*). Если в файл со статьей включены иллюстрации и таблицы, то необходимо дополнительно представить файлы с иллюстрациями и таблицами.

При посылке файлов по e-mail желательно придерживаться следующих правил:

- указывать в поле subject (тема) фамилию первого автора и дату представления статьи (например, egorov12.01.2007; egorov11.01.2007. Ris-1; egorov12.01. 2007_Tabl);

- использовать вложение файлов;

- в случае больших файлов следует использовать общеизвестные архиваторы (ARJ, ZIP).

2. Оформление статьи должно соответствовать ГОСТу 7.89–2005 «Оригиналы текстовые авторские и издательские». Диагнозы заболеваний и формы расстройств поведения следует соотносить с МКБ-10. Единицы измерений приводятся по ГОСТу 8.471–2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».

3. Текст статьи набирается шрифтом Arial 11, интервал полуторный. Поля с каждой стороны по 2 см. Объем передовых и обзорных статей не должен превышать 15 стр., экспериментальных и общетеоретических исследований – 10 стр. В этот объем входят текст, иллюстрации (фотографии, рисунки) – не более четырех, таблицы (не более трех) и список литературы.

4. Схема построения статьи:

а) инициалы и фамилии авторов, название статьи (прописными буквами), учреждение, город (указываются для каждого из авторов);

б) реферат, ключевые слова;

в) краткое введение;

г) методы (материал и методы);

д) результаты и анализ исследований;

е) заключение (выводы);

ж) список литературы.

5. Реферат объемом не более 1/3 стр. и ключевые слова, переведенные на английский язык, дополнительно представляются на отдельном листе.

6. Список литературы должен содержать, кроме основополагающих, публикации за последние 5–10 лет и соответствовать ГОСТу 7.1–2003 «Библиографическая запись ...». В экспериментальных и общетеоретических статьях цитируются не более 10–15 документов.

Для книг (статей) одного- трех авторов библиографическое описание приводится с заголовка, который содержит, как правило, фамилию и инициалы первого автора. В области ответственности (после косой линии) авторы указываются в последовательности, приведенной на титульном листе. Книги (статьи) четырех и более авторов приводятся с заглавия, а все авторы указываются в области ответственности:

Пальцев М.А. О биологической безопасности / М.А. Пальцев // Вестн. РАН. – 2003. – Т. 73, № 2. – С. 99–103.

Новиков В.С. Психологические последствия аварии / Новиков В.С., Никифоров А.М., Чепрасов В.Ю. // Воен.-мед. журн. – 1996. – № 6. – С. 57–62.

Профессиональная и медицинская реабилитация спасателей / С.Ф. Гончаров, И.Б. Ушаков, К.В. Лядов, В.Н. Преображенский. – М. : ПАРИТЕТ ГРАФ, 1999. – 320 с.

Разработка Всесоюзного регистра лиц, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на ЧАЭС / А.Ф. Цыб [и др.] // Мед. радиология. – 1989. – № 7. – С. 3–6.

Обязательно следует приводить место издания (издательство, если оно имеется), год издания, общее количество страниц. Для отдельных глав, статей приводятся страницы начала и конца документа.

7. Требования к рисункам: допускаются только черно-белые рисунки, заливка элементов рисунка – косяя, перекрестная, штриховая; формат файла – TIFF, любая программа, поддерживающая этот формат (Adobe PhotoShop, CorelDRAW и т. п.); разрешение – не менее 300 dpi; ширина рисунка – не более 150 мм, высота рисунка – не более 130 мм, легенда рисунка должна быть легко читаемой, шрифт не менее 8–9 пт.

Присланные статьи рецензируются членами редколлегии, редакционного совета и ведущими специалистами отрасли. При положительном отзыве статьи принимаются к печати. Рукописи авторам не возвращаются.