

Психологический стресс – иммунитет– здоровье Сообщение 1. Радиация – стресс – иммунитет – здоровье у ветеранов подразделений особого риска

В.М. Шубик¹, Н.В. Алишев², Б.А. Драбкин², О.В. Баранова², Т.М. Королева¹, Е.И. Пучкова²

¹ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В.Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург

² Медико-санитарная часть № 144 Федерального медико-биологического агентства; научно-лечебный центр ветеранов подразделений особого риска, Санкт-Петербург.

В первом сообщении по проблеме «радиация – психологический стресс – иммунитет – здоровье» проанализированы материалы литературы и результаты собственных исследований авторов о нарушениях здоровья у ветеранов подразделений особого риска, у которых существенное значение при нарушениях здоровья имеют радиация и факторы нерадиационной природы. Показано их значение в формировании хронического психологического стресса, влияние на иммунитет и здоровье. Нарушения здоровья развиваются по схеме: радиация – стресс – иммунитет – здоровье.

В дальнейших сообщениях по проблеме предполагается обосновать эту схему при анализе нарушений здоровья у ликвидаторов аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС), населения территорий, загрязненных радионуклидами после радиационных аварий и испытаний ядерного оружия, облученных профессионалов.

Ключевые слова: ионизирующее излучение, стресс, ветераны, иммунитет, здоровье.

Введение

Последние годы ученые ряда научных учреждений Украины, Беларуси, России активно разрабатывают проблему стресса после Чернобыльской аварии. Среди них исследователи Государственного научного центра социальной и судебной психиатрии им. В.П. Сербского [1], являющиеся авторами монографий о психических и психосоматических последствиях этой аварии для людей, подвергшихся радиационному воздействию. По данным авторов, радиационный стресс – это прежде всего психологический стресс.

В настоящее время целый ряд ведущих отечественных и зарубежных специалистов в области радиационной медицины полагают, что лишь рак щитовидной железы у облученных в детском возрасте людей можно рассматривать в качестве медицинского следствия Чернобыльской аварии. Остальные последствия являются результатом воздействия факторов нерадиационной природы – социальных, стресса, токсичных химических веществ и др. При этом, по-видимому, нельзя не учитывать возможность сочетанного радиационного и нерадиационного воздействия. Эффекты при этом могут быть различны: независимость действия, даже антагонизм, но также, как показывают наши данные [2] и исследования других авторов [3], – суммация и потенцирование. Едва ли сочетанное действие ионизирующего излучения (ИИ) и стресса на организм можно считать изученным в сколько-нибудь достаточной степени, и в этой связи особый интерес представляет оценка состояния здоровья ветеранов подразделений особого риска (ПОР), где проявляется действие стресса и нельзя не считаться с возможным радиационным воздействием [4–7].

Стресс у ветеранов ПОР, по-видимому, следует рассматривать как «психологический стресс, который ха-

рактеризуется отсутствием сенсорного восприятия радиационного воздействия, ожиданием отсроченных эффектов для здоровья в будущем или у будущих поколений, особым представлением о безусловной патогенности ионизирующей радиации» [1].

Наличие такого комплекса реакций характерно для ветеранов ПОР. Патологическая стрессовая реакция в значительной степени определяется типом психической травмы, ее структурой, глубиной, степенью угрозы и неожиданности [1]. Неожиданность психической травмы и ее глубина также составляет особенность стрессовой реакции у ветеранов ПОР. «При радиационных катастрофах и инцидентах патологические эффекты для здоровья могут выявляться отсрочено, через значительные промежутки времени». Отсюда наши исследования, проведенные через значительный период времени после воздействия неблагоприятных экологических факторов. К тому же данные, полученные после атомных бомбардировок в Японии [8] и после аварий на Южном Урале [9], указывают на длительные изменения показателей здоровья при однократном и хроническом воздействии радиации.

Группа ветеранов ПОР насчитывает более 24 тыс. ветеранов-«атомщиков», которые проводили необходимую для нашей страны работу, связанную с особым риском воздействия радиации и экстремальных факторов нерадиационной природы. Причем многие из ветеранов подвергались воздействию не только и, возможно, не столько радиации, сколько неблагоприятных факторов нерадиационной природы. Значительную часть ветеранов ПОР составляют участники испытаний атомного оружия на Северном (Новоземельском) и Семипалатинском полигонах, моряки-подводники, являвшиеся участника-

ми, а зачастую и ликвидаторами радиационных аварий и инцидентов на атомных подводных лодках (АПЛ).

Специалистам ПОР приходится сталкиваться не только с периодическим воздействием ИИ, но и со значительными физическими и эмоциональными нагрузками. У них длительно сохраняются интенсивные эмоциональные реакции как на имевшиеся в прошлом события, так и на повседневные ситуации.

Материалы о состоянии иммунитета и здоровья у ветеранов ПОР немногочисленны. Такие данные представлены в работах Н.В. Алишева и соавт. [4–6], И.А. Блощинского [10], диссертации М.М. Антонова [11], несколько ранее в статье И.М. Маркелова, В.Н. Цыгана, В.Н. Рухлядева [12], некоторых других публикациях.

Цель исследования – характеристика причин нарушений здоровья у ветеранов ПОР.

Задачи исследования

1. Сравнительная характеристика психологического стресса участников ядерных испытаний и подводников АПЛ.
2. Оценка показателей иммунитета у ветеранов ПОР.
3. Особенности нарушений здоровья у ветеранов ПОР.

Материалы и методы

Наши исследования были проведены в течение ряда лет, через 20–30 лет после воздействия неблагоприятных факторов радиационной и нерадиационной природы у 2 групп ветеранов, находящихся на обследовании в научно-лечебном центре ветеранов ПОР (НЛЦ ПОР). Это были участники ядерных испытаний (ЯИ) на Северном (Новая Земля) и Семипалатинском полигонах и моряки-подводники после радиационных аварий на АПЛ. Всего было обследовано 384 ветерана ПОР. Их возраст колебался в зависимости от условий конкретного обследования от 55 ± 2 до $61,7 \pm 1,4$ лет. Контрольная группа состояла из 376 человек. Это были немолодые доноры ($41,2 \pm 1,5$ – $46,2 \pm 1,6$ лет) и люди, находившиеся на обследовании в НЛЦ и не имевшие контакта с радиацией, неблагоприятными производственными и экологическими факторами (возраст $53,7 \pm 1,6$ лет).

Доноров мы использовали для контроля при иммунологических исследованиях, поскольку здесь сравнение проводится с «возрастной нормой». При этом удалось «подобрать» доноров относительно старших возрастов. Была использована также группа лиц, проходящих обследование в том же самом научно-лечебном центре под контролем одних и тех же врачей. Это было важно и для иммунологических, и для эпидемиологических исследований.

Методы оценки состояния иммунитета и здоровья будут представлены в соответствующих разделах статьи.

Радиация является, несомненно, стрессором, но в доступной литературе нам удалось обнаружить лишь немногочисленные сведения об уровнях радиационного воздействия на ветеранов ПОР.

Результаты и обсуждение

Радиация

По-видимому, диапазон доз облучения может быть значителен. Приводятся сведения [13] об уровнях радиационного воздействия на группу ветеранов ПОР от 5 до 150 сЗв и свыше 150 сЗв. Но в основном имеются лишь

косвенные данные об уровнях облучения испытателей. Полученная участниками ЯИ доза зависела от мощности и типа взрыва (воздушный, наземный или подземный) и от специальности испытателя. В течение первого периода работы Семипалатинского полигона, когда на нем проводились ядерные испытания (ЯИ) и в атмосфере (1949–1962 гг.), радиационная обстановка в прилегающих к полигону районах в значительной мере определялась наземными ядерными взрывами (ЯВ) крупного и среднего калибра. При наземных взрывах сверхмалого калибра радиоактивное загрязнение в значительной мере формировалось в пределах территории полигона. Доза облучения на границе полигона до распада радиоактивных продуктов (РП) составляла 0,5 Р/ч и более [14].

Поскольку число наземных ЯВ на Семипалатинском полигоне значительно превышало их количество на Новой Земле, возможность облучения испытателей там была более реальной. Г.И. Крылов, Г.И. Козлов и ряд других авторов сборника Российского научного центра «Курчатовский институт» (выпуск 5 за 1996 г.) описывают случаи переоблучения людей на Семипалатинском полигоне. В некоторых ситуациях дозы облучения испытателей были значительными, вызывавшими лучевую болезнь. Нельзя пройти мимо наблюдений активных участников ЯИ на Семипалатинском полигоне (Г.И. Крылов) о неоднократных случаях выпадения там радиоактивных продуктов и повышения радиационного фона из-за непредвиденных изменений направления ветра.

Обычно облучение значительными дозами происходило при нарушении нормального хода испытаний, в случае возникновения «нештатных ситуаций». Так, при проведении первого в СССР ЯИ 29.08.1949 г. вблизи эпицентра взрыва было разбросано большое количество радиоактивного шлама и отмечался высокий уровень радиации, где за несколько минут можно было получить высокую дозу облучения. А.И. Бурназян [15] описал одну из штатных ситуаций при проведении серии ЯВ на Семипалатинском полигоне в 1951 г., когда радиоактивное облако «накрыло» взвод охраны, солдат и офицера. Первоначально доза их облучения была оценена как 10 Гр, что позже признано значительным преувеличением. В большинстве случаев испытатели на ядерных полигонах подвергались воздействию менее значительных доз ИИ. Тем не менее, в 1950-е гг. испытатели полагали, что при уровнях облучения до 17 мР/час можно работать без ограничения времени, доза 0,5 Р после ЯВ считалась допустимой. Курильщики часто снимали на опытном поле респиратор, в результате чего в их организм могли попасть радиоактивные вещества.

При проведении ЯИ на Северном полигоне, по-видимому, не все испытатели ядерного оружия (ЯО) получили малые дозы облучения, менее ПДУ, как это указано в некоторых публикациях [16]. Облучение участников ЯИ довольно значительными дозами отмечают Н.М. Надеждина и А.К. Гуськова [17]. Они наблюдали в клинике института биофизики Минздрава РФ группу участников ЯИ 14.10.1969 г. на Северном полигоне, которые были «накрыты» радиоактивным облаком. На 7–14-е сутки после облучения у 14 обследованных был установлен диагноз «острая лучевая болезнь». По данным И.Н. Бухаловского [18], при отдельных ЯИ уровни облучения могли превышать 1 Гр.

Таким образом, в доступной литературе имеются немногочисленные и противоречивые сведения об уровнях облучения ветеранов ПОР. Анамнестические данные, которые были получены нами при опросе ветеранов, ненадежны.

Однако не только и, по-видимому, не столько ИИ оказывает неблагоприятное действие на здоровье ветеранов ПОР, сколько ряд факторов нерадиационной природы. Среди них могут быть экстремальные экологические воздействия (например, экстремальный климат Новой Земли), стресс, вызванный нервно-психическим напряжением от проводимых ЯИ, и др.

Стресс

Наличие стресса у ветеранов ПОР показано в ряде исследований, основная часть которых выполнена в научно-лечебном центре ветеранов подразделений особого риска НЛЦ ПОР (Н.В. Алишев, Б.А. Драбкин и др.) в комплексе с сотрудниками Военно-медицинской академии (В.Н. Цыган, В.Я. Апчел, Н.А. Николаев и др.) и Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены (В.М. Шубик, И.Э. Бронштейн, Т.М. Королева, В.Н. Нуралов и др.). Полученные данные обобщены в коллективных монографиях Н.В. Алишевым и соавт. [4, 5]. В настоящем сообщении подводятся некоторые итоги этих и дальнейших исследований по проблеме.

Сотрудниками Санкт-Петербургского НИИ радиационной гигиены проведено анкетирование пациентов НЛЦ ПОР. Опрос проводился в течение года, в 2007–2008 гг. Опрашивались пациенты из ПОР, служившие на АПЛ и на ядерных полигонах (Семипалатинском и Новоземельском). Контрольную группу составили пациенты, не имевшие контакта с источниками ИИ и другими неблагоприятными профессиональными и экологическими факторами, проходившие обследование в НЛЦ. Анкетирование проводилось у людей не старше 70 лет. На восприятие риска способны повлиять «некоторые социально-демографические характеристики, например, пол, возраст, образование, профессиональная принадлежность...» [1]. Все обследованные нами ветераны были мужчинами, их возраст существенно не отличался,

но профессиональная принадлежность и образование были различны.

Участники испытаний ЯО на Семипалатинском и Новоземельском полигонах («испытатели») при проведении опроса были объединены в одну группу, однако и при объединении эта группа была довольно мала и состояла из 39 человек в возрасте $54,9 \pm 1,3$ лет. Контрольная группа – 20 человек имела средний возраст $53 \pm 1,4$ года. Среди служивших на полигонах 25,6% имели только среднее образование. Часть из них были солдатами срочной службы. Они не являлись такими высококлассными профессионалами, как бывшие подводники. Нами был обследован 51 подводник в возрасте $53,6 \pm 0,8$ лет. Среди них почти 80% имели высшее образование, тогда как среди испытателей таких людей было вдвое меньше.

Среди ветеранов ПОР, подводников и испытателей 55% считают состояние своего здоровья удовлетворительным, в контрольной группе таких людей примерно 2/3. Тем не менее, почти 90% ветеранов АПЛ связывают имеющиеся у них нарушения здоровья с ионизирующим излучением (ИИ) (рис. 1). В контрольной группе таких людей всего 10%.

Примерно аналогичные данные получены при обследовании ветеранов – участников ЯИ. Существенное значение в нарушениях здоровья придают ветераны ПОР социальным условиям после службы. Своим материальным положением удовлетворены 70% ветеранов АПЛ, тогда как в контрольной группе таких людей немногим более половины, но жилищные условия в контроле лучше, чем у ветеранов ПОР. К тому же только в последней группе 10% ветеранов-испытателей ЯО и подводников оценивают свои жилищные условия как плохие.

Следовательно, опасение за свое здоровье в условиях бывшего некогда радиационного воздействия, уверенность, что заболевание есть, в то время как объективные сведения этого не подтверждают [1], является важным фактором психической дезадаптации, основой радиотревожности. Ее определяют [19] как «эмоциональное и психологическое состояние человека, при котором он субъективно завышает объективно существующую, но чаще всего незначительную для здоровья опасность радиационного воздействия». Усугубляют тревожность социальные неурядицы.

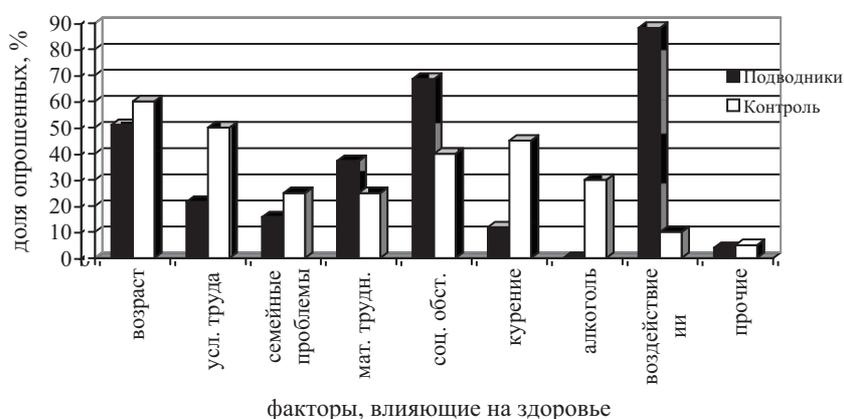


Рис. 1. Факторы, наиболее влияющие на состояние здоровья у ветеранов

При определении тревожности у ветеранов ПОР ситуативная тревожность, оцененная по методике Ч. Спилберга и Ю. Ханина, по среднему числу баллов в основной группе была несколько более высокой, чем в контрольной группе ($47,8 \pm 2,1$ и $41,9 \pm 1,9$, $p < 0,05$). При сравнении распределений внутри групп (рис. 2) выявлено достоверное различие между ними ($p < 0,001$ по χ^2).

Если в контроле основная доля респондентов имеет тревожность ниже 40 баллов, то у части испытуемых ЯО ситуативная тревожность была выше 50 баллов.

Среднее значение обычной тревожности, выраженной в баллах, согласно результатам анализа по t-критерию в группе бывших служащих полигонов ($49,7 \pm 1,5$), достоверно выше, чем в контрольной группе ($43,2 \pm 1,7$) ($p < 0,01$). При сравнении распределений внутри групп (см. рис. 2) выявлено достоверное различие между ними ($p < 0,001$ по χ^2). Лишь небольшая доля испытуемых имеет тревожность ниже 40 баллов. Обычная тревожность в основной группе, оцененная по имеющейся выборке, связана с материальным положением респондентов и с их оценкой состояния своего здоровья. Коэффициент корреляции обычной тревожности (по Спирмену) с материальным положением и состоянием здоровья составляет $0,36$ при $r = 0,02$. В контрольной группе связи обычной тревожности с материальным положением, а также с оценкой состояния своего здоровья на имеющемся материале не выявлено.

Таким образом, у ветеранов ПОР – испытуемых ЯО, даже спустя десятилетия после участия в ЯИ обнаружена повышенная тревожность, обусловленная не только сложностями сегодняшней жизни (материальное положение, жилье), но и тревогой в связи с возможным действием радиации в далеком прошлом.

У ветеранов-подводников повышение тревожности не было обнаружено. При оценке ситуативной тревожности у ветеранов АПЛ по среднему числу баллов она не имела существенных различий в основной и в кон-

трольной группах – $45,1 \pm 1,4$ и $41,9 \pm 1,9$ соответственно. Средние значения обычной тревожности, выраженной в баллах, также достоверно не различаются по t-критерию в двух сравниваемых группах ($47,8 \pm 1,3$ у ветеранов-подводников и $43,2 \pm 1,7$ в контрольной группе). Ситуативная тревожность коррелирует с уровнем образования подводников – чем выше образование, тем ниже тревожность ($R = -0,30$ при $p = 0,03$). В контрольной группе связи с уровнем образования не выявлено. Следовательно, высокий уровень образования и специальной подготовки у моряков-подводников (по данным анкетирования, почти 80% из них имеют высшее образование и 20% – среднее специальное) снижают у них тревожность до контрольного уровня. Но элементы радиотревожности сохраняются – почти 90% ветеранов АПЛ связывают имеющиеся нарушения здоровья с действием радиации. При этом следует отметить, что речь идет о значительном, аварийном радиационном воздействии.

Материалы об особенностях личности ветеранов АПЛ получены и при их обследовании по методике MMPI [7]. Этот Миннесотский многопрофильный личностный тест позволяет наиболее полно исследовать различные аспекты личности и ее психическое состояние. Метод многостороннего исследования личности дает возможность оценить самочувствие обследуемого, его привычки, особенности поведения, отношение к различным жизненным ситуациям и ценностям, нравственную сторону этого отношения, направленность интересов, специфику межличностных контактов, уровень активности, настроение и т.д. Исследования, проведенные по этой методике, позволили выявить у ветеранов АПЛ астеноипохондрическое состояние личности с признаками хронической дезадаптации.

В таблице 1 приведены некоторые клинические признаки наличия стресса. Они отмечались не только у испытуемых, но и ветеранов АПЛ.

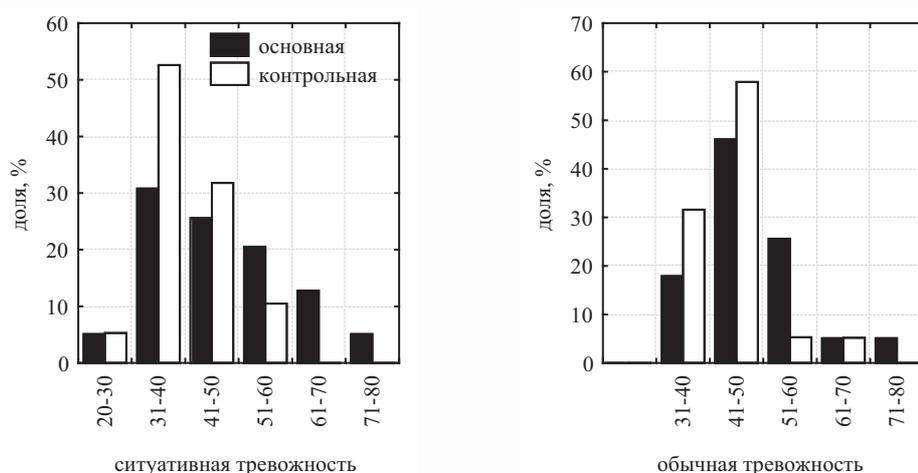


Рис. 2. Ситуативная и обычная тревожность (в баллах) у испытуемых ЯО

Таблица 1

Некоторые особенности стресса у ветеранов ПОР

Показатели	Характеристика
Жалобы	Головная боль, раздражительность и утомляемость, нарушения сна, реже головокружения, предобморочные состояния, эпизодические приступы преходящей утраты сознания. Бессонница, навязчивые воспоминания, ночные кошмары, тревога, депрессия, сексуальные расстройства
Объективно	Снижение умственной работоспособности, внимания, низкий самоконтроль, неуверенность в себе, эмоциональная лабильность, тревожность
Заболевания	У 85% ветеранов заболевания сердечно-сосудистой системы, в том числе ишемическая болезнь сердца, нередко сопровождавшаяся инфарктом миокарда, гипертоническая болезнь, недостаточность кровообращения. Хронические сосудистые заболевания головного мозга с преобладанием дисциркуляторной энцефалопатии. Кровоизлияния в мозг. Затянувшиеся астеноневротические состояния. Преждевременное старение с преждевременной недостаточностью мозгового кровообращения

Иммунитет

Иммунологическое обследование было проведено у 123 участников ЯИ на Семипалатинском и Северном полигонах. Они были разделены на 2 группы, проводившие ЯИ до 1963 и после 1963 г. (1-я и 2-я группы испыталей). Как известно, в 1963 г. между СССР, США и Великобританией был заключен договор о прекращении ЯИ в атмосфере, космическом пространстве и под водой. После этого на полигонах СССР проводились лишь подземные ЯВ. Средний возраст испыталей 1-й группы составлял 61,7±1,4, 2-й – 51,0±1,5 года. Было обследовано также 96 здоровых доноров в возрасте 41,2±1,5 лет (1-я контрольная группа – «здоровый контроль»). Возникла необходимость также в дополнительной контрольной группе, поскольку ветераны ПОР нередко были не только пожилыми, но и больными людьми. Поэтому была обследована дополнительная 4-я группа из 41 человека в возрасте 51,3±2,5 лет с такой же патологией, что и у ветеранов.

Иммунологические исследования были проведены также у 100 ветеранов АПЛ в возрасте 55±2 лет, подвергавшихся воздействию ИИ во время радиационных аварий. Контролем к ним являлись 138 здоровых мужчин, в основном доноров 46±2 лет.

Были изучены гуморальные показатели неспецифической защиты – активность комплемента (по полному гемолизу бараньих эритроцитов) и лизоцима (по способности сыворотки уничтожать лизирующий микрোকкок – процент лизиса). Для характеристики начальной стадии фагоцитоза изучена миграция лейкоцитов в капилляре.

О функции В-лимфоцитов судили по их способности продуцировать иммуноглобулины различных классов (путем определения их концентрации в крови по Манчини – преципитация в агаре), о функции Т-лимфоцитов – по способности вырабатывать лимфокины в реакции торможения миграции лейкоцитов (РТМЛ) и при определении в сыворотке крови концентрации лимфокина – ФНОα иммуноферментным методом (ИФА).

1. Иммунологические исследования у участников ядерных испытаний

При изучении способности лейкоцитов к миграции в капилляре, характеризующих начальную фазу фагоцитарной реакции, не было найдено различий между испыталейми и лицами контрольной группы. Результаты определения гуморальных показателей состояния неспецифической защиты (врожденного иммунитета) участников ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне приведены в таблице 2.

Таблица 2

Некоторые показатели гуморальной неспецифической защиты у испыталей Семипалатинского ядерного полигона

№	Группы	Показатели (M±m)	
		Комплемент (гем. ед.)	Лизоцим (%)
1	Испыталей (до 1963 г.)	22,6±3,3***x	51,9±3,5***
2	Испыталей (после 1963 г.)	20,7±2,0***xxx	54,4±1,6***
3	Контроль (здоровые)	39,9±1,2	64,8±1,2
4	Контроль (больные)	30,5±1,6+++	54,1±1,0+++

*** – различия между группами испыталей и здоровым контролем статистически достоверны, p<0,001;

x, xxx – различия между группами испыталей и 4-й контрольной группой (больные) достоверны, p<0,05; 0,001;

+++ – различия между 3-й и 4-й контрольными группами (контроль, здоровые и контроль, больные) достоверны, p<0,001.

Как можно видеть из данных, приведенных в таблице 2, у испыталей 1-й и 2-й групп имелось снижение активности комплемента, но по сравнению только с 3-й группой (здоровый контроль). В 4-й группе – контроль (больные) также имелось достоверное (p<0,001) снижение изученных показателей. Поэтому угнетение их активности в первых двух группах – испыталей следует связывать не с участием в испытаниях ЯО, а с наличием болезней. Аналогичные результаты были получены при изучении показателей неспецифической защиты и у ветеранов-испыталей Северного полигона.

Изучение концентрации иммуноглобулинов в крови испыталей по сравнению с лицами контрольной группы не выявило различий в уровне IgA и IgM. Концентрация IgG у испыталей равнялась 11,4±0,5 г/л при 13,0±0,5 – в контроле, т.е. снижние было умеренным.

О наличии у испыталей Семипалатинского полигона иммунодефицитного состояния свидетельствуют данные, полученные в совместных исследованиях с сотрудниками научно-исследовательского института гриппа РАМН (Т.В. Попова, А.А. Соминина, Э.А. Зибина), представленные в таблице 3.

Хотя достоверных различий в интенсивности выделения из организма вирусов и серологических сдвигов в реакции торможения гемагглютинации к респираторным вирусам в основной и контрольной группе не было, но методом иммунофлюоресцентного анализа выявлено двукратное повышение обнаружения вирусных антигенов (в основном аденовирусов) у здоровых испыталей.

Таблица 3

Результаты вирусологических и серологических исследований

Группы	ИФ	Выделение	Серологические исследования		
			РС	Аденовирусы	ПГ
Испытатели	14/28 (50)*	4/28 (14,3)	3/26 (11,5)	3/26 (30,8)	8/26 (30,8)
Контроль	6/27 (22,2)	3/27 (11,1)	2/22 (9,1)	4/22 (18,2)	4/22 (18,2)

РС – респираторно-синцитиальный вирус;

ПГ – вирус парагриппа;

в числителе – количество положительных реакций (выделение вирусов, выявление вирусных антигенов, наличие диагностических титров антител – 1:40 – 320), в знаменателе – число обследованных людей.

Изучение клеточного иммунного ответа в РТМЛ с вирусными антигенами показало выраженное торможение миграции у испыталей 1-й группы в реакции с аденовирусами, вирусами гриппа А(Н3N2) и В. При использовании в РТМЛ вирусов гриппа А(Н1N1), РС и герпеса торможение миграции отсутствовало.

Повышенная чувствительность к ряду респираторных вирусов сохраняется у испыталей Северного полигона длительное время, что является, вероятно, следствием ЯИ в экстремальных климатических условиях. Повышение миграции в РТМЛ с вирусными антигенами, по-видимому, может указывать также на повышенную продукцию лимфоцитов и нарушение клеточного Т-иммунитета.

Ядерные испытания в экстремальных условиях Новой Земли, видимо, лежат в основе повышения у половины

обследованных нами испыталей концентрации провоспалительного цитокина ФНОα (рис. 3). Значительно реже обнаруживаются такие реакции у здоровых и больных людей контрольных групп.

На нарушения функции Т-лимфоцитов указывают и положительные результаты постановки РТМЛ с тканевыми антигенами, приготовленными из тканей молодого человека с 0 группой крови, погибшего от случайной травмы – сердца, аорты, легких, печени, почек, щитовидной железы.

У ветеранов-испыталей Северного полигона отмечались и гуморальные аутоиммунные сдвиги, существенно повышалось содержание противотканевых антител, которые в литературе нередко обозначаются как аутоантитела, к антигенам легких, печени, почек, щитовидной железы (табл. 4).

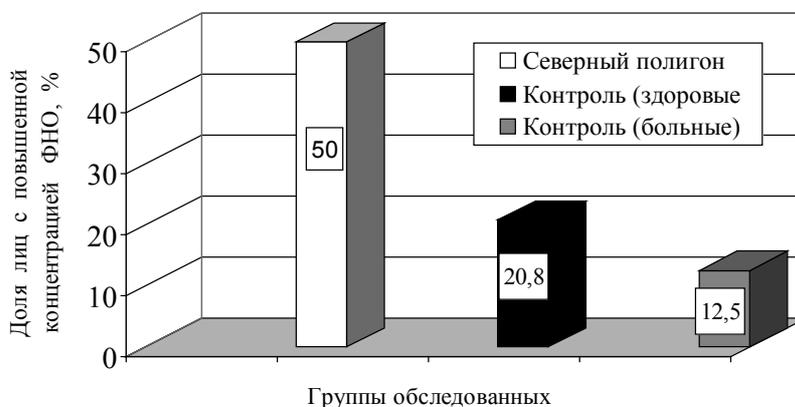


Рис. 3. Концентрация ФНОα в группе испыталей Северного полигона и в контрольных группах

Таблица 4

Комплементсвязывающие противотканевые аутоантитела у испыталей ЯО на Северном полигоне и в контрольных группах

№ гр.	Группы	Антигены					
		Сердце	Аорта	Легкие	Печень	Почки	Щитовидная железа
1	Испытатели	17/32 (53,1)	12/19 (63,2)	22/37 (59,5)***x	17/30 (56,7)*xx	22/37 (59,5)***xx	19/32 (79,2)**
3	Контроль (здоровые)	11/43 (32,4)	4/11 (36,4)	8/37 (21,6)	5/22 (22,7)	5/38 (13,2)	14/32 (43,7)
4	Контроль (больные)	13/36 (36,1)	9/18 (50)	12/38 (31,5)	7/32 (21,9)	7/28 (25)	8/15 (53,3)

В числителе – количество положительных реакций, в знаменателе – число обследованных людей; в скобках – процент положительных реакций;

*, **, *** – различия с контрольной группой больных людей достоверны, p<0,05; 0,01; 0,001;

x, xx – различия с контрольной группой здоровых людей достоверны, p<0,05; 0,01.

Были повышены и концентрации – титры противотканевых антител. У испыталей Семипалатинского полигона титры противотканевых антител были в 2–5,5 раза выше, чем в 3-й группе (здоровый контроль) и в 2–3 раза выше по сравнению с 4-й группой (контроль – больные).

Приведенные данные указывают на наличие у ветеранов-испытателей ЯО сочетанного иммунодефицитного и аутоиммунного состояний.

2. Иммунологические исследования у ветеранов атомных подводных лодок

Схема и методы проведения иммунологических исследований у ветеранов АПЛ были такими же, что и у ветеранов – участников испытаний ЯО.

При определении показателей неспецифической защиты изменения миграции лейкоцитов отсутствовали, а угнетение активности комплемента и лизоцима было весьма умеренным.

Результаты определения иммуноглобулинов сыворотки крови приведены в таблице 5. Как можно видеть, отмечено лишь умеренное, хотя и достоверное ($p < 0,05$) снижение содержания в сыворотке крови ветеранов IgG.

Таблица 5

Иммуноглобулины сыворотки крови у моряков-подводников

Группы	Концентрация иммуноглобулинов, г/л ($M \pm m$)		
	IgG	IgA	IgM
АПЛ	12,32±0,4*	2,27±0,13	1,08±0,02
Контроль	13,70±0,56	2,77±0,25	1,16±0,07

В таблице 6 представлены сведения, во сколько раз титры противотканевых антител и интенсивность РТМЛ у ветеранов АПЛ выше по сравнению с контрольной группой. Из таблицы 6 видно, что у ветеранов АПЛ имеются клеточные и гуморальные аутоиммунные сдвиги, но их интенсивность ниже, чем у участников ЯИ.

Таким образом, у ветеранов АПЛ, как и у испыталей ЯО, имеется сочетанное иммунодефицитное и аутоиммунное состояние, но выраженность его меньше по сравнению с испыталей ЯО.

Ранее была показана более высокая устойчивость ветеранов АПЛ к стрессу при определении его по Ч. Спилбергу и Ю. Ханину при сравнении с испыталей ЯО. Однако использование методики ММРІ позволило выявить наличие стресса, а в последующем и нарушений здоровья и у ветеранов АПЛ. Углубленное клиническое обследование, проведенное в НЛЦ при участии специалистов Военно-медицинской академии, показало распространенность у них заболеваний, характерных для стресса у ветеранов ПОР.

Здоровье

При анализе состояния здоровья ветеранов ПОР необходимо учитывать, во-первых, что на момент участия в действиях ПОР это были молодые ($29 \pm 0,4$ г.) здоровые люди, а на момент обследования – обычно уже немолодые ($61 \pm 0,4$ г.) и нередко больные. Кроме того, они нередко находились в состоянии длительного психологического стресса. Данные о повышенной заболеваемости ветеранов показаны нами при анализе числа зарегистрированных в историях болезни заболеваний по системе МКБ-10. В этой связи существенный интерес представляет анализ заболеваемости участников ЯИ на Семипалатинском полигоне, поскольку, как показано выше, там более значительна возможность радиационного воздействия на испыталей. Нами была проанализирована заболеваемость следующими болезнями (по системе МКБ):

1. Инфекционные и паразитарные болезни.
2. Новообразования.
4. Болезни эндокринной системы.
6. Болезни нервной системы.
7. Болезни глаз.
8. ЛОР-болезни.
9. Болезни органов кровообращения.
10. Болезни органов дыхания.
11. Болезни органов пищеварения.
13. Болезни костно-мышечной системы.
14. Болезни мочеполовой системы.

При анализе числа заболеваний на 100 госпитализированных людей выявлено двукратное повышение у испыталей ЯО по сравнению с контролем количества болезней эндокринной системы (26,7 на 100 ветеранов и 13 на 100 в контроле, $p < 0,05$). Повышение произошло в значительной степени за счет патологии щитовидной железы. Найден рост числа заболеваний нервной системы: 35,7 против 8,7, $p < 0,01$ и выраженное увеличение ЛОР-патологии – 100 и 43,5 на 100 человек соответственно, $p < 0,001$. При этом отмечалось более чем двукратное увеличение случаев хронического тонзиллита и пятикратное – вазомоторного аллергического ринита. Обнаружено также умеренное, но достоверное ($p < 0,05$) увеличение у ветеранов количества болезней органов дыхания (111,2 при 82,6 на 100 человек в контроле) и костно-мышечной системы (соответственно 83 и 60,7 на 100, $p < 0,05$). Почти четырехкратным было повышение у ветеранов числа заболеваний мочеполовой системы (66,2 против 17,4 на 100 в контрольной группе). На рисунке 4 не приведены данные о числе заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССС), оно было весьма значительным в основной и контрольной группах. Сведения о заболеваемости ССС приведены в сообщениях, представленных на ряде научных конференций и в монографиях [4, 5].

Таблица 6

Гуморальные и клеточные аутоиммунные изменения у ветеранов АПЛ

Иммунологические сдвиги	Выраженность сдвигов (во сколько раз) к разным антигенам					
	Сердце	Аорта	Легкие	Печень	Почки	ЩЖ
Гуморальные	2***	1,5**	2,5***	2***	2,5***	2,5***
Клеточные	+	1,3 +*	–	+	1,4 +*	+

+ – увеличение частоты положительных реакций РТМЛ с тканевыми антигенами у ветеранов по сравнению с контрольной группой; – – отсутствие увеличения частоты положительных реакций.

*, **, *** – различия с контролем статистически существенны, $p < 0,05$; 0,01; 0,001.

Так, на научно-практической конференции «Медико-социальные аспекты проблем ветеранов-атомщиков и пути их решения», состоявшейся по решению межпарламентского совета СНГ в Санкт-Петербурге в Таврическом дворце в 1997 г., было показано, что болезни ССС являются основной патологией ветеранов. У значительной части ветеранов отмечено раннее развитие ишемической болезни сердца (ИБС) с осложнениями. Часто обнаруживается наличие не только стенокардии, но и инфаркта миокарда (ИМ), гипертонической болезни (ГБ). Нередко отмечалась сердечная недостаточность.

Раннее развитие ИБС, как и ГБ, является следствием раннего появления атеросклероза, причем не только сердечно-сосудистой системы, но и сосудов головного мозга с осложнениями по типу дисциркуляторной энцефалопатии, инсультов, а также сосудов нижних конечностей (Драбкин Б.А., 1997), что следует расценивать как признак преждевременного старения.

Отмечено, что у ветеранов нередко наблюдается психопатологический синдром, где невротические расстройства, проявляющиеся субъективной симптоматикой (сниженное настроение, эмоциональная лабильность, астения, тревога), сочетаются с расстройством деятельности центральной нервной системы. У 96% ветеранов с недостаточностью мозгового кровообращения имеются явления атеросклероза, в большинстве случаев преждевременное атеросклеротическое поражение артериальной системы. Причем, и это следует подчеркнуть, по мнению некоторых авторов, психосоматические заболевания развиваются лишь при сочетании нарушения психической адаптации к действию психоэмоциональных факторов и нарушений функций внутренних органов, что и имеет место у ветеранов. Соматические болезни являются одной из групп риска возникновения психических расстройств в условиях хронической стрессовой ситуации.

Как отмечалось выше, нам не удалось обнаружить повышенной тревожности при ее определении методом Ч. Спилберга и Ю. Ханина у ветеранов АПЛ. Тщательно выполненный анализ заболеваемости при использовании метода «случай – контроль» не выявил у ветеранов-подводников и повышенной заболеваемости. В основную (ветераны) и контрольную группы входило по 52 человека в возрасте $53,1 \pm 1,6$ и $53,7 \pm 1,6$ года. В основной группе средний стаж составил $13,4 \pm 1,9$ года. 32 человека (62%)

участвовали в ликвидации последствий одной аварии, 13 человек (26 %) служили на АПЛ во время двух-трех аварий. Средняя продолжительность периода с момента последней аварии до времени обследования (2007 г.) в основной группе составила $20,6 \pm 2,0$ года.

Проведенный анализ показал, что суммы всех болезней за год в группе АПЛ (264 случая) и в контроле (262 случая) практически одинаковы, а число болезней эндокринной системы, органов дыхания, костно-мышечной системы и соединительной ткани, мочеполовой системы у ветеранов АПЛ встречались реже, чем в контроле. Но в основной группе чаще обнаруживались такие распространенные заболевания, как болезни органов кровообращения и пищеварения. Обнаружено 135 случаев болезней ССС, что составляло более половины всех заболеваний при 105 – в контроле и 41 заболевание органов пищеварения при 31 – в контрольной группе.

Различия между группами при сравнении структуры заболеваемости представлены на рисунке 4. Для наиболее значимого класса – болезней системы кровообращения приоритетными нозологическими формами являлись гипертоническая болезнь и ишемическая болезнь сердца. Болезни органов пищеварения обусловлены в основном такими заболеваниями, как холецистит, желчекаменная и язвенная болезни.

Следует, однако, отметить, что при использовании метода ММРІ у ветеранов АПЛ было выявлено астеноипохондрическое состояние личности с признаками хронической дезадаптации. К тому же проведенное с помощью современных клиничко-лабораторных, психофизиологических и других методов обследование сотрудниками Военно-медицинской академии и НЛЦ выявило и у ветеранов АПЛ психопатологический синдром (сниженное настроение, эмоциональная лабильность, астения, тревога). Астеноневротический синдром играет важную роль в развитии хронических заболеваний центральной нервной системы. У таких ветеранов отмечено повышение и соматической заболеваемости.

К особенностям состояния здоровья ветеранов ПОР следует отнести и частое поражение головного мозга сосудистого генеза. Наиболее вероятной причиной недостаточности мозгового кровообращения в большинстве случаев является преждевременное атеросклеротическое поражение артериальной системы.

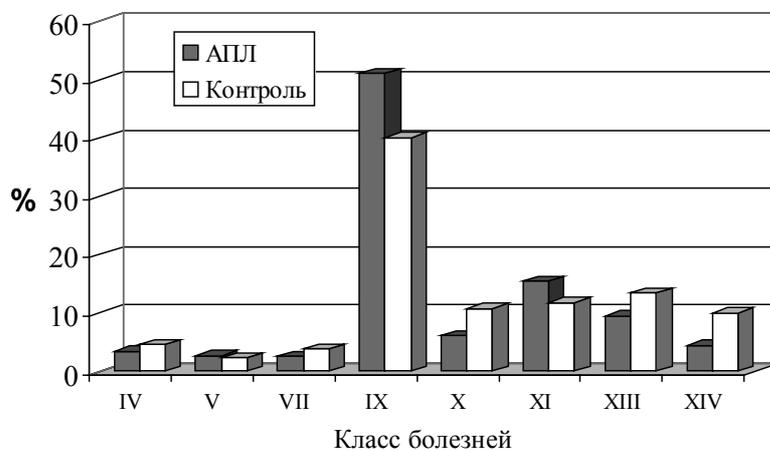


Рис. 4. Структура заболеваемости в группах АПЛ и в контроле (наиболее значимые классы болезней)

Клиническое проявление атеросклероза отмечается почти у всех ветеранов с недостаточностью мозгового кровообращения. Эта патология расценивается как проявление стрессового синдрома, требующего длительного специализированного лечения и психологической коррекции.

У ветеранов ПОР отмечено повышение заболеваемости рядом других болезней. Не являлись редкостью хроническая патология ЛОР-органов, которая встречалась чаще, чем у людей контрольной группы. Отмечено осложненное и атипичное течение ряда ЛОР-заболеваний [20]. Среди ветеранов ПОР 36,4–44,9% составляли часто болеющие острыми респираторными инфекциями. Частота инфицирования их вирусами гриппа А и В достигает 31,4%, аденовирусами – 16,1%, РС-вирусами – 8,5%, вирусами простого герпеса – 13,1% [21]. При наличии хронической патологии верхних дыхательных путей выделение респираторных вирусов и вируса простого герпеса возрастает в 2–5 раз.

Отмечены также заболевания органов дыхания (хронический рецидивирующий бронхит 2–3 раза в год с obstructивным компонентом, явлениями пневмофиброза, эмфиземы легких, дыхательной недостаточности). У 50% – вяло текущие пневмонии 1–2 раза в год. Хронические неспецифические заболевания нижних отделов респираторного тракта встречаются у ветеранов в 1,4 раза чаще, чем в контроле.

У ветеранов ПОР имело место также достоверное повышение заболеваемости и некоторыми болезнями мочеполовой системы – хроническим пиелонефритом, гиперплазией предстательной железы, простатитом и более тяжелое течение некоторых из них. Приводятся сведения о распространении у ветеранов хронического простатита, снижения потенции, доброкачественной гиперплазии предстательной железы [4].

Получены данные, что за 10-летний период наблюдения, с 1993 до 2002 г., у ветеранов ПОР ежегодный прирост первичных заболеваний значительно опережал возрастные показатели. На одного ветерана, прошедшего диспансеризацию, приходилось 8,5 диагнозов.

Приведенные сведения свидетельствуют о повышенной заболеваемости у ветеранов ПОР. Каковы причины такого увеличения нарушений здоровья?

Радиационное воздействие? Но имеющиеся в доступной литературе сведения недостаточны для выявления его роли. При нештатных ситуациях она возможна. О действии на здоровье малых доз ИИ идут дискуссии. Вероятна значимость нарушения иммунологических механизмов. Она показана в ряде публикаций. В наших исследованиях выявлено наличие гуморальных и клеточных аутоиммунных изменений в отношении антигенов сердца и сосудов у больных острым инфарктом миокарда, но не при стенокардии. При отсутствии патологии ССС такие изменения не отмечались.

Наличие клеточных иммунологических изменений к антигенам сердца и аорты (сосуды) отмечено лишь при наличии их патологии. Последние десятилетия появились исследования об особенностях синтеза цитокинов и их роли при атеросклерозе, ИБС, ГБ, острых и хронических, нарушениях кровообращения.

Противотканевые антитела (аутоантитела) имеют существенное значение в развитии и других патологических процессов, в частности, щитовидной железы, особенно

аутоиммунного тиреоидита, который характерен для воздействия радиоактивного йода. В наших исследованиях высокие титры антител к антигенам щитовидной железы были обнаружены при ее патологии и отсутствовали у здоровых людей.

Приведенные данные демонстрируют значение иммунологических механизмов в развитии заболеваний, характерных для радиационного воздействия.

Заключение

В результате радиационных аварий, разработки и испытаний ЯО миллионы людей подвергаются или подвергались радиационному воздействию, обычно в сочетании с факторами нерадиационной природы – социальными, экологическими и др. Речь идет о действии малых доз ИИ, которое представляет существенный интерес для радиационных гигиенистов. Относительно действия малых доз на организм идут дискуссии, обострившиеся после Чернобыльской аварии. Хотя ведущие отечественные и зарубежные специалисты относят их эффекты к действию токсичных химических веществ, социальных неурядиц, стресса и т.п., до настоящего времени появляются исследования об отдаленных последствиях воздействия малых доз радиации.

Оценка состояния здоровья у миллионов людей, проживающих в районах, загрязненных радионуклидами, сотен тысяч ликвидаторов радиационных аварий и десятков тысяч ветеранов подразделений особого риска актуальна. Изучение показателей здоровья последней группы лиц представляет особый интерес, поскольку они могут подвергаться воздействию ИИ в широком диапазоне доз и комплекса факторов нерадиационной природы. В нашем сообщении по проблеме рассмотрены последствия такого воздействия на ветеранов ПОР. Особое внимание уделено стрессу. Длительное его действие, вызывающее напряжение нейрогуморальной регуляции, приводит к срыву адаптационных механизмов и в конечном итоге – к развитию на этом фоне ряда соматических заболеваний. Проведенные исследования у ветеранов ПОР позволяют расценивать комплекс объективных и субъективных симптомов как проявления хронического стресса.

Появление радиотревожности зависит от подготовки и образования, ряда социальных, в том числе материальных и жилищных проблем ветеранов. Поэтому некоторые группы высокообразованных специалистов – ветеранов АПЛ, 45% которых служили на лодках 11–20 лет, хотя и связывают состояние своего здоровья с действием радиации, но не имеют высокого уровня тревожности и существенного роста заболеваемости. Однако при повторных радиационных инцидентах (17% обследованных), в результате действия ряда социальных, биологических и психологических факторов и у ветеранов АПЛ выявляются негативные последствия, включая и психологические стрессовые факторы, ведущие к нарушениям здоровья. В случае же длительного психоэмоционального перенапряжения отмечается сокращение сосудов, возрастание кровяного давления, повреждение эндотелиальных клеток и быстрое развитие атеросклероза с повреждением коронарных сосудов и сосудов головного мозга.

Имеются разные точки зрения на радиочувствительность иммунологических процессов. Но повреждающее действие стресса на систему иммунитета известно со

времен работ Г. Селье. Оно является характерным признаком стадии тревоги стрессовой реакции. Известно и значение иммунологических механизмов, как для сохранения гомеостаза, так и для формирования ряда патологических состояний, в том числе характерных для действия радиации. Психологический стресс, радиотревожность рассматриваются сегодня как характерный симптом действия ИИ. Как стресс, так и иммунологические механизмы вызывают нарушения здоровья. В итоге представляется реальной следующая схема развития радиационных его нарушений: радиация – стресс – нарушения иммунитета – нарушения здоровья.

Литература

1. Румянцева, Г.М. Экспертная оценка психических нарушений у лиц, подвергшихся радиационному воздействию повышенного уровня / Г.М. Румянцева, О.М. Чинкина, С.Н. Шишков. – М., 2011. – 260 с.
2. Шубик, В.М. Иммунологические исследования в радиационной гигиене / В.М. Шубик. – М.: Энерго-атомиздат, 1987. – 143 с.
3. Дешевой, Ю.Б. Нарушения в системе крови при воздействии ионизирующей радиации в низкой дозе в зависимости от длительности эмоционального стресса / Ю.Б. Дешевой [и др.] // Радиационная биология и радиационная экология. – 2002. – Т. 42, № 4. – С. 384–389.
4. Алишев, Н.В. Отдаленные последствия воздействия радиационного и других экстремальных факторов у ветеранов подразделений особого риска / Н.В. Алишев; под ред. Б.А. Драбкина. – СПб., 2010. – 195 с.
5. Алишев, Н.В. Геронтологические проблемы ветеранов подразделений особого риска / Н.В. Алишев, Б.А. Драбкин; под ред. В.М. Шубика. – СПб., 2008. – 167 с.
6. Алишев, Н.В. Стресс – иммунитет – здоровье (проблема ускоренного старения ветеранов подразделений особого риска) / Н.В. Алишев, Б.А. Драбкин, В.М. Шубик // Успехи геронтологии. – 2010. – Т. 23, № 1. – С. 49–55.
7. Алишев, Н.В. Психосоциальный стресс и соматические заболевания у ветеранов подразделений особого риска / Н.В. Алишев [и др.] // Жизнь и безопасность. – 2007. – № 3–4. – С. 125–139.
8. Shigematsu, I. Effect of A-bomb radiation on the human body / I. Shigematsu [et al.]. – Tokio, 1995. – 418 p.
9. Аклев, А.В. Особенности иммунного статуса жителей прибрежных сел реки Теча через 50 лет после начала облучения / А.В. Аклев, Е.А. Овчарова // Радиационная биология и радиационная экология. – 2008. – Т. 48, № 3. – С. 261–277.
10. Блощинский, И.А. Результаты оценки состояния здоровья ветеранов подразделений особого риска / И.А. Блощинский // Вестн. психотерапии. – 2007. – № 22. – С. 8–10.
11. Антонов, М.М. Клинико-иммунологическая характеристика психосоматических нарушений как последствий воздействия факторов радиационных аварий: автореф. дисс. канд. мед. наук / М.М. Антонов. – СПб., 2008.
12. Маркелов, И.М. Посттравматические стрессовые расстройства (ПТСР) у ликвидаторов аварии на атомных подводных лодках / И.М. Маркелов [и др.] // Вестн. Рос. Военно-мед. акад. – 2005. – № 1. – С. 296–297.
13. Парусов, Ю.Ю. Влияние ионизирующего излучения на рост заболеваемости щитовидной железы / Ю.Ю. Парусов // Отдаленные последствия воздействия радиационного и других экстремальных факторов у ветеранов подразделений особого риска. – СПб., 2010. – С. 91–95.
14. Дубасов, Ю.В. Радиационные параметры атмосферных ядерных испытаний, проведенных на Семипалатинском полигоне / Ю.В. Дубасов [и др.] // Бюл. центра обществ. информации по атомной энергии. – 1996. – № 6. – С. 43–46.
15. Бурназян, А.И. Фантастическая реальность / А.И. Бурназян // Вестн. РАН. – 1993. – Т. 63, № 3. – С. 248–257.
16. Думик, В.П. Новая Земля – Невада (Вопросы и ответы) / В.П. Думик [и др.] // Ядерные взрывы в СССР. – Вып. 1. – М., 1992. – С. 51–63.
17. Надеждина, Н.М. Опыт оценки внешнего гамма-облучения участников ядерного испытания в отсутствии данных индивидуального дозиметрического контроля / Н.М. Надеждина, А.К. Гуськова // Ядерные взрывы в СССР. – Вып. 2. – СПб., 1993. – С. 325–327.
18. Бухаловский, Только вперед! / Бухаловский. – СПб., 2001. – 305 с.
19. Зыкова, И.А. Радиотревожность населения загрязненных территорий и меры по ее снижению: пособие для специалистов служб Роспотребнадзора / И.А. Зыкова, Г.В. Архангельская. – СПб., 2007. – 24 с.
20. Веселкова, А.В. Клиническая оценка состояния ЛОР-органов у ветеранов подразделений особого риска: автореф. дисс. канд. мед. наук / А.В. Веселкова. – СПб., 2003.
21. Цыбалова, Л.М. Значение гетерогенности человеческой популяции по антигенам гистосовместимости и некоторых экологических факторов для эпидемического процесса при гриппе и ОРЗ: автореф. дисс. докт. мед. наук / Л.М. Цыбалова. – СПб., 2003.

V.M. Shubik¹, N.V. Alishev², B.A. Drabkin², O.V. Baranova², T.M. Koroleva¹, E.I. Puchkova²

Psychological stress – Immunity – Health

Communication 1. Radiation – Stress – Immunity – Health for veterans of special risk units

¹ Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Saint-Petersburg

² Scientific and Medical Centre for Veterans of Special Risk Units of Federal Medical Agency, Medical Unit 144, Saint-Petersburg

Abstract. In the first report on the problem of radiation – psychological stress – immunity – health, we analyse literature data and the results of our studies on health disorders in veterans of special risk units with such disorders caused by both radiation and non-radiation factors. We show their significance in formation of chronic psychological stress, and their impact on the immune system and health. Health disorders develop within the scheme: radiation – stress – immune system – health. In further communications on the issue, we plan to justify this scheme by the analysis of health disorders for liquidators of the Chernobyl nuclear power plant (ChNPP) accident, for the population of the territories contaminated with radionuclides after radiation accidents and nuclear tests, and for exposed professionals.

Key words: ionizing radiation, stress, veterans, immunity, health.

Шубик В.М.
Тел. (812)233-53-63

Поступила: 10.08.2012 г.