

В.П. Федоров, д-р. мед.наук, проф.
ФГОУ ВПО «Воронежский государственный институт физической культуры»,
г.Воронеж

ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ МЕСТНОСТИ

В локализации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС приняли участие более тысячи членов экипажей военной вертолетной авиации. Основной контингент летного состава принимал участие в аварийно-спасательных работах в раннюю (до 15 сут после аварии) и промежуточную (1,5 – 2 мес.) фазы аварии. Доза внешнего относительного равномерного гамма- и бета-облучения ликвидаторов составила $22,6 \pm 0,6$ сЗв, длительность пребывания в зоне с повышенным уровнем загрязнения продуктами ядерного деления до 10 сут. При этом случаев острой или

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРНИЦКОГО

хронической лучевой болезни среди летного состава не выявлено [2]. Подробно условия деятельности и характеристика облучения летчиков в чернобыльских событиях изложены в работе [6]. Во время выполнения полетов в опасную зону у 31,9% летчиков отмечались «выраженная напряженность и волнение», у 36,4% – «металлический привкус во рту и неприятный запах», у 9% – «повышение температуры тела» при полете над реактором, 15% ликвидаторов испытывали боли и неприятные ощущения в различных частях тела. При беседах с летчиками отклонений в состоянии здоровья никто не отмечал. Тем не менее, в группе обследованных у 39,5% наблюдалось повышение реактивной тревожности выше 45 единиц (это почти в 2 раза превышает норму), нарастание эмоциональной реактивности (по методике «ЭР»), снижение уровня эмоциональной устойчивости (по 16-ФЛО), имелась лабильность вегетативных функций (увеличение тремора, колебания артериального давления). Указанные сдвиги в психическом статусе снижали эффективность и надежность профессиональной деятельности, влияли на безопасность полетов и служат предпосылкой для развития психосоматических заболеваний и естественно снижению физической работоспособности. При малых дозах облучения дифференцировать отклонения, обусловленные неспецифическим влиянием экстремальной ситуации и специфическим действием радиации, весьма затруднительно, скорее можно говорить о сочетанном воздействии на организм этих факторов. Причем связь величины полученной дозы с изменениями нервно-эмоционального состояния носит однонаправленный характер. Так, отмечалась положительная корреляция между величиной дозы и уровнем реактивной тревожности ($r=0,22$), эмоциональной устойчивостью ($r=0,27$) и реактивностью ($r=0,46$). В ближайшем периоде после работы в очаге радиационной аварии у ликвидаторов отмечались явления невротизации. С течением времени происходили изменения в оценке ситуации радиационного воздействия, однако характер этих изменений, их направленность и исход зависели от личностного, возрастного и психофизиологического факторов. Так, спустя год после аварии 60% ликвидаторов считали, что участие в событиях позволило им поверить в себя, в свои силы и способности. Практически все обследуемые считали себя готовыми к работе в подобных условиях. В то же время каждый третий отмечал, что за прошедший год его самочувствие ухудшилось, что выразилось в повышенной утомляемости (у 62,5 %) и снижении потенции (у 37,5%). В ранний период ликвидационных работ не исключено также влияние на ликвидаторов такого стрессового фактора, как радиофобия. Все это определило последующие изменения психической сферы летчиков, как в ближайшем, так и в более отдаленном периоде. Наблюдаемые пограничные психические нарушения были нестойкими, преходящими, но у некоторых ликвидаторов принимали навязчивый характер и естественно снижали физическую работоспособность. Полученные данные позволяют утверждать, что ликвидаторы в процессе дальнейшей обычной трудовой деятельности заболевают с большей вероятностью. В частности по отношению к до аварийным значениям у облученных вертолетчиков до 4-х раз возросла частота выявления хронической патологии. Через 5 лет после аварии в контрольной группе нозология заболеваемости существенно не изменилась, а среди ликвидаторов выросла заболеваемость, в основе которой лежат психогенно травмирующие факторы. Опыт врачебно-летной экспертизы позволил установить, что социальные факторы, как причины внутреннего мотива к дисквалификации летного состава имеют гораздо более выраженный характер, чем соматические. Как видно из представленного материала, вертолетчики характеризуются относительно ранним профессиональным старением. В 1986 г. были списаны с одновременным увольнением из рядов Вооруженных Сил преимущественно лица старшего возраста, имеющие определенные социальные гарантии, достаточное для тех лет пенсионное обеспечение и некоторые, так называемые «привилегии»,

связанные с участием в боевых действиях в Афганистане. В 1991 г. наблюдалось снижение среднего возраста ликвидаторов до 35,9 лет. Дисквалифицированы молодые люди с отрицательной мотивацией на продление летной работы, преимущественно обусловленной реорганизационными мероприятиями в ВВС, а также неблагоприятными профессиональными и бытовыми условиями для труда и жизни. Таким образом, сокращение профессионального долголетия связано не только с прицельным обследованием, и, как следствие, с выявлением хронических заболеваний, но также со сложностью условий труда и трудностями индивидуального приспособления Чернобыльцев к особенностям работы по мере развития возрастных изменений, изменений в состоянии здоровья, психики и социального положения. Следует иметь в виду, что приведенные сведения по заболеваемости и дисквалификации отображают ситуацию, наблюдавшуюся в 1986 – 2000 гг. и характеризующейся, как наиболее социально неблагоприятной для жизни и труда военнослужащих, что, несомненно, оказало влияние на психоневрологический статус ликвидаторов. Проведенный анализ психоневрологического статуса ликвидаторов радиационных аварий, качества их жизни и профессионального долголетия показал значимую заинтересованность нервной системы в реакциях организма на действие малых доз ионизирующего излучения [2, 3, 6]. При этом остается неясной причина наблюдаемых психоневрологических расстройств: связано это с действием радиации или является следствием психотравмирующих факторов, а также возрастными изменениями. Так как структурно-функциональное состояние нервной системы при ионизирующем облучении у человека в принципе не подлежит изучению [1], то выявить ее вклад в нарушение здоровья, определить наиболее радиочувствительные структуры и их доза-временные зависимости в пострadiационном периоде объективно возможно только в экспериментах на животных. Только в этих условиях можно исключить практически все посторонние влияния, оставив лишь радиационный фактор и использовать методики неприемлемые для человека. [2, 5, 6].

Эксперимент спланирован и проведен в Государственном научно-исследовательском испытательном институте Военной медицины МО РФ. В его основу положены данные о лучевой нагрузке у военнослужащих-ликвидаторов аварии на ЧАЭС и состоянии их здоровья в ранние и отдаленные сроки пострadiационного периода. Исследование выполнено на 270 половозрелых беспородных крысах-самцах в возрасте 4 мес. (к началу эксперимента), что соответствует 27 – 28 годам возраста ликвидаторов-вертолетчиков. Животных подвергали облучению на установке «Хизатрон» (Чехословакия) γ -квантами ^{60}Co , спектр 1,2 МэВ однократно в дозах 0,1; 0,2; 0,5 и 1,0 Зв с мощностью дозы 0,5 Гр/ч. Материал забирали через 1 сут (это время, соответствующее возможной первичной реакции на облучение), 6 мес. (возраст профессионального долголетия вертолетчиков 38 – 40 лет), 12 мес. (предельный возраст для военнослужащих 45 – 50 лет), 18 и 24 мес. пострadiационного периода, т.е. исследование проведено на полную продолжительность жизни. Каждой группе соответствовал адекватный возрастной контроль. Материал обрабатывался нейроморфологическими методиками [2, 5]. Для исследования взяты нейроны коры мозжечка, которые считаются своеобразным индикатором чувствительности нервной системы к ионизирующему излучению. При анализе основное внимание уделялось таким радиационным мишеням как белок и нуклеиновые кислоты. Оценивалась также структурно-функциональная перестройка нейронов по тинкториальным и морфометрическим показателям [4, 5]. Статистическая обработка результатов исследований проводилась на ПЭВМ с процессором DucalCoreAMD Athlon 64 X2, 2200 MHz, с помощью пакетов программ Statistika 6.1, MS Excel 2007 и MathCad 14 с использованием параметрических критериев, математическим моделированием, определением прогноза их развития и экстраполяцией на человека. Установлено,

чтонервная система обладает определенной чувствительностью к радиационному фактору. Выявленные изменения неспецифичны, протекают волнообразно и не имеют линейной зависимости от дозы облучения и времени пострadiационного периода. При всех дозах и сроках наблюдения преобладали пограничные изменения, отражающие различные варианты функциональной нормы нейронов. Такие изменения обратимы и при определенных условиях на их основе могут возникать различные формы альтеративных или адаптационных изменений. Регрессионный анализ показал, что динамика нейроморфологических показателей имеет нелинейный характер с умеренным или слабым коэффициентом корреляции с дозой облучения и временем пострadiационного периода. К концу наблюдения большинство показателей соответствовало возрастному контролю. Изменения касались лишь части структур и не затрагивали клеточную популяцию в целом, однако некоторые показатели не всегда соответствовали возрастному контролю. Такие изменения, по мнению [8] в дальнейшем могут явиться материальным субстратом для развития функциональных отклонений со стороны ЦНС. Выявленные проходящие нейроморфологические эффекты мало согласуются с данными о росте числа нейropsychических заболеваний и снижении физической работоспособности у ликвидаторов аварии на ЧАЭС не получивших детерминированных доз облучения [4, 5, 7]. Видимо, это связано с комбинацией ионизирующего излучения с психотравмирующими факторами, обусловленными работой на радиационнозагрязненной территории, недостаточной подготовкой в области радиобиологии, профессиональными и бытовыми вредностями, радиофобией и, по мнению А.К. Гуськовой [3] с эгоистически-рентными установками, а также нарастающим влиянием инкорпорированных долгоживущих радионуклидов. Следовательно, профилактика психоневрологических нарушений, снижения физической работоспособности и реабилитационные мероприятия для ликвидаторов должны быть направлены в первую очередь на повышение их профессиональной подготовки, решение медико-психологических и социально-гигиенических проблем, а также предупреждению инкорпорации с воздухом и продуктами питания радионуклидов.

Литература

1. Бехтерева Н.П. Здоровый и больной мозг человека: монография.- Л.: Наука, 1988.- 262 с.
2. Гундарова О.П., Федоров В.П., Афанасьев Р.В. Оценка психоневрологического статуса ликвидаторов радиационных аварий: монография. – В.: «Научная книга», 2012. – 232 с.
3. Гуськова А.К. Основные итоги и источники ошибок в установлении радиационного этиопатогенеза неврологических синдромов и симптомов // Журнал неврологии и психиатрии. – 2007. – № 12. – С. 66–70.
4. Маслов Н.В., Федоров В.П., Афанасьев Р.В. Морфофункциональное состояние теменной коры при действии малых доз ионизирующего излучения: монография. – Воронеж: «Научная книга», 2012. – 228 с.
5. Сгибнева Н.В., Федоров В.П. Морфофункциональное состояние сенсомоторной коры после малых радиационных воздействий: монография.- Воронеж, 2013.-252 с.
6. Ушаков И.Б., Арлащенко Н.И., Солдатов С.К. Экология человека после Чернобыльской катастрофы: радиационный экологический стресс и здоровье человека: монография. – М. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2001. – 723 с.
7. Ушаков И.Б., Федоров В.П. Нейроморфологические эффекты малых доз ионизирующих излучений // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2012. - № 2. – С. 16 – 20.

8. Федоренко Б.С. Морфологические и цитогенетические нарушения у крыс, находящихся в условиях повышенного радиационного фона на протяжении длительного времени // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2002. – № 1. – С. 21–22.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ