

Клиническая медицина

УДК 617-001.28/613.169.16(07)

**Отдаленные медицинские последствия аварии на
Чернобыльской АЭС в Армении
(к 25-летию аварии)**

*Мы не можем победить время, но
мы можем сохранить память*

Н.М. Оганесян

*Научный центр радиационной медицины и ожогов МЗ РА
Кафедра радиационной медицины и ожогов НИЗ
0054, Ереван, Давидашен, п/я 25*

Ключевые слова: Чернобыль, АЭС, медицинские последствия, качество жизни

Глобальная радиозокологическая катастрофа на ЧАЭС оказала тяжелое влияние не только на Украину, Белоруссию и Россию. Несмотря на свою удаленность от места аварии, Армения также оказалась небезразличной к ней: дополнительно к радиозокологическим проблемам, которые также были существенными, в Армении образовался большой отряд людей (более 3000), принимавших непосредственное участие в ликвидации последствий аварии и составивших большую «группу риска» (ликвидаторы) [11,20]. В связи с этим, большой научный и практический интерес представляло изучение состояния здоровья этой когорты, что обусловлено не только общими для всех вовлеченных в аварию стран радиационными и нерадиационными факторами воздействия, но и рядом особенностей, специфических для жителей Армении (географическое положение страны, национальные особенности менталитета и факторы генофонда, социально-экономические условия, психоневротические факторы и т.д.).

Под динамическим наблюдением, вот уже 25 лет, в НЦРМО находятся более 2500 ликвидаторов Чернобыльской аварии. Наблюдение за ними проводится по разработанной нами 3-ступенчатой системе,

включающей диспансерный, стационарный и реабилитационный этапы. Возраст ликвидаторов в период аварии был в пределах 20-55 лет (в возрасте 20-30 лет находилось 12,6%, 31-40 лет – 32,7%, 40-50 лет – 38,5% и старше 50 лет – 16,2%). Основное количество ликвидаторов находилось в зоне аварии в 1986г. – 51,2%; в 1987г. – 33,8%, в 1988г. – 14,3% и в 1989г. – 0,7%. Все ликвидаторы были распределены на 3 группы: первую составили лица с дозой внешнего облучения (ДВО) до 10 сГр, вторую – 10-20 сГр и третью – более 20 сГр.

Результаты проведенных многолетних исследований показали, что патологические процессы у ликвидаторов Чернобыльской аварии, формировавшиеся, как правило, в результате длительного, но малоинтенсивного воздействия ионизирующей радиации (ИР), эволюционировали в дальнейшем на фоне патогенного влияния на организм множества нерадиационных факторов, приводящих к активации его компенсаторно-приспособительных механизмов, что в итоге привело к исчезновению симптоматики, характерной для острого радиационного поражения [2-4,6,14,16,19,21].

По результатам исследований установлено, что показатели здоровья ликвидаторов ухудшались в течение всего наблюдаемого периода, что в общем соответствует существующим литературным данным [6,8,10,12, 14,17,20]. Сравнительный анализ позволил выявить, что, с одной стороны, отмечался значительный рост патологических состояний, нетипичных для радиационных поражений и отражающих морфофункциональные расстройства полиэтиологической природы в защитных и регуляторных системах организма, с другой стороны, выявлено увеличение числа заболеваний, которые можно рассматривать как радиационно обусловленные.

Как показал анализ динамики заболеваемости, у ликвидаторов Армении имело место постепенное нарастание заболеваний нервной и сердечно-сосудистой систем (НС, ССС), желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), органов дыхания и других систем (таблица). При этом, у 70% ликвидаторов основное заболевание впервые выявлено после работ по ликвидации аварии. Важно отметить, что среднее число диагнозов на 1 ликвидатора за прошедшие годы увеличилось с 1,5 в 1987г. до 7-8 в последние годы.

Таблица

Динамика развития заболеваемости ликвидаторов по данным диспансерного наблюдения (%)

Заболеваемость по органам и	Год наблюдения
-----------------------------	----------------

системам	1987	1990	1995	2000	2005	2010
Нервная система	32,0	60,4	78,0	94,6	68,0	69,2
Сердечно-сосудистая система	13,7	10,8	48,1	81,8	82,0	72,1
Органы дыхания	15,0	26,1	39,0	57,0	76,0	47,7
Органы пищеварения	16,3	30,8	27,4	59,4	55,0	40,1
Болезни костно-мышечного аппарата	21,9	23,8	30,1	23,2	49,0	50,3
Мочеполовая система	2,5	4,1	6,3	10,1	15,0	18,2
Новообразования	0,1	0,2	1,3	2,5	3,0	3,4

Примечание. Цифры соответствуют процентным долям ликвидаторов, у которых обнаружены представленные в таблице заболевания органов и систем

Из приведенных в таблице данных видно, что преобладающими у ликвидаторов являются заболевания НС, которые, постепенно нарастая, в общей структуре заболеваемости в 2000 – 2005гг. составили более 80%. По-видимому, именно эти заболевания, проявляющиеся в первые годы после аварии, в основном в виде функциональных нервных и нейропсихических расстройств, в дальнейшем соматизируясь сами как кардио-церебральные патологии, сыграли важную роль и в соматизации заболеваний других органов и систем [9,10,12].

В оценке последствий аварии важное значение придается смертности ликвидаторов. Этот показатель постепенно нарастая в 2005г. составил 7,8% (172 чел. за все годы). В структуре причин смертности первое место занимают заболевания ССС–27,9%, далее следуют новообразования, травмы (автокатастрофы), заболевания НС, органов дыхания, ЖКТ и др. На войне в НКР погибли 8 ликвидаторов. Таким образом, среди причин смертности нет выраженной связи с работами по ликвидации последствий аварии и все случаи находятся в пределах обычной статистики по данным патологиям. Не выявлено зависимости смертности и от года работ на ЧАЭС.

Результаты исследований показали, что в психическом статусе ликвидаторов Чернобыльской аварии наблюдаются некоторые отрицательные сдвиги: такие показатели, как реактивность процессов нейродинамики, тонус возбудительного процесса в ЦНС, уровни концентрации и утомляемости внимания, продуктивность краткосрочной памяти, значительно уступают тем же показателям контрольной группы. Наблюдается также определенная напряженность в функционировании вегетативной нервной системы с преобладанием симпатического звена регуляции и с повышенной, не характерной для нормы, заинтересованностью подкорковых нервных центров.

У большинства ликвидаторов с органической патологией (92%) выявлены астенический и депрессивный синдромы, проявляющиеся выраженной слабостью, сонливостью, неустойчивостью настроения, снижением умственной работоспособности, расстройствами памяти, снижением сексуальной активности. ЭЭГ показатели при этом свидетельствовали о десинхронизации биоэлектрической активности коры головного мозга с нарушением корково-подкорковых функциональных взаимоотношений. Допплерографически было выявлено снижение мозгового кровотока, в большинстве случаев в вертебро-базиллярном бассейне, сочетающееся с остеохондрозом шейного отдела позвоночника. Отметим, что по данным других авторов также, в структуре госпитальной заболеваемости ликвидаторов, одно из ведущих мест занимает цереброваскулярная патология, которая характеризуется ранним развитием и тяжелым прогрессивным течением, часто приводящим к формированию психотических нарушений и когнитивных расстройств [8,15,17,19].

Многолетнее наблюдение за армянским контингентом ликвидаторов выявило у них нарастание также сердечно-сосудистых заболеваний – с 13,7% в 1987г. до 82% в 2005г. Причем, как и в случае с нервными расстройствами, отмечена коррелированность от года пребывания ликвидаторов в зоне аварии, что свидетельствует о дозовой зависимости заболеваний ССС (известно, что наиболее высоким дозам облучения ликвидаторы подверглись в 1986г., когда средняя ДВО составила 16,9 сГр) [19]. Наряду с этим, анализ полученных результатов, в том числе и анамнестических, свидетельствует о том, что одной из основных причин, способствующих росту заболеваний ССС и смертности, по-видимому, являлось состояние хронического стресса. Известно [3,17,19], что именно психоэмоциональное напряжение часто является тем пусковым механизмом, который приводит к развитию приступов стенокардии, инфаркта миокарда и других заболеваний ССС. Психический стресс еще более снижает потенциал реактивности организма больного ИБС, способствует нарушению холестеринового гомеостаза и повышению артериального давления, нарушению согласованности во взаимодействии нейровегетативных функций [9,10,12].

У ликвидаторов аварии на ЧАЭС на фоне функциональных кардиоваскулярных расстройств наблюдаются прогрессивное формирование ГБ и ИБС, а также изменения других органов и систем [1,7,8,13]. По-видимому, в основе этого явления лежит влияние как радиационных, так и неспецифических факторов аварии на липидный

обмен, эндометрий сосудистой стенки, иммунный статус, нейропсихические функции.

Динамический анализ ЭКГ изменений выявил, что у большей половины больных с патологией ССС сохранялся синусовый ритм, который в динамике уменьшался, уступая место нарушениям автоматизма. В начальном периоде исследования у больных были более выражены парасимпатические эффекты, которые в отдаленном периоде переходили в симпатические. В отдаленном периоде исследования выявлялось увеличение возбудимости, в основном обусловленное желудочковыми экстрасистолами, и отмечался динамический рост более серьезных нарушений функции проводимости. Отмечен динамический рост гипертрофии разных отделов сердца. Изменения, связанные с питанием миокарда, в основном выраженные в начальном периоде исследования в виде гипоксии, в динамике уменьшались за счет понижения питания и нарушения коронарного кровообращения ЛЖ. В динамике отмечался рост больных с рубцовыми изменениями. Все вышеперечисленные изменения говорят о росте патологии и более глубоких изменениях ССС ликвидаторов в отдаленном периоде исследования, которые связаны как с возрастными изменениями, так и с действием ИР.

При проведении ВЭМ исследований у ликвидаторов выявлены значительные изменения гемодинамической реакции сердца на нагрузку. Если в первые послеаварийные годы у большинства пациентов выявлялся нормо- и гипокинетический типы реакции, то в отдаленном периоде они изменялись на гиперкинетический. Следовательно, нормокинетический тип гемодинамики переходит в гиперкинетический, ухудшается сократительная функция сердца, уровень метаболизма, эффективность работы сердца, коронарный резерв, а также питание, проводимость и возбудимость миокарда.

Безусловно, в развитии заболеваний ССС большое значение имеют вредные привычки: курение, употребление алкоголя и другие. Сочетание нескольких факторов риска увеличивает вероятность возникновения клинических проявлений болезни или ее осложнений. В этом плане целесообразно выделять общий суммарный риск возникновения болезней системы кровообращения, в развитии которых нельзя назвать единый причинный фактор. Нельзя отрицать возможность непосредственного радиационного повреждения эндотелия сосудов с последующим развитием атеросклероза и фиброза у подвергшихся радиационному воздействию в диапазоне доз, достигших и превысивших пороговый уровень. Однако в диапазоне малых доз

закономерного нарастания частоты болезней системы кровообращения с увеличением дозы не установлено. В этих случаях они наиболее тесно коррелируют с образом жизни и факторами риска, которые являются отягощающими факторами.

Литературные данные свидетельствуют о том, что среди заболеваний ликвидаторов Чернобыльской аварии важное место занимают болезни дыхательной системы, которые согласно официальной медицинской статистике вышли на одно из первых мест по заболеваемости [1,8,19]. К патологии бронхо-легочной системы относятся первичные и вторичные органопатологические изменения легких, обусловленные радиационным поражением (радиационный бронхит и пневмонит, инкорпорация радионуклидов с возможной малигнизацией). Установлено, что «чернобыльская пыль» является фактором риска в возникновении хронического обструктивного бронхита, что в сочетании с курением становится важным фактором риска возникновения опухолевых заболеваний легких.

В нашей когорте ликвидаторов в последние годы наблюдения патология органов дыхания составила – 76%, при 15% в 1987г. Основной нозологической формой является хронический обструктивный бронхит. Патология хронического бронхита характеризуется увеличением выраженности бронхообструктивных и смешанных вентиляционных нарушений.

Изучение зависимости заболеваемости органов дыхания от года пребывания в зоне ЧАЭС выявило прямую зависимость: 50% ликвидаторов с ХНЗЛ находились в зоне 1986г. 33% – 1987г. и 17% – 1988г. Анализ клинико-функциональных сдвигов у ликвидаторов выявил превалирование хронического бронхита в общей структуре заболеваний органов дыхания по всем годам наблюдения, прогрессирование вентиляционных нарушений в динамике, с превалированием смешанных изменений. Анализ респираторной функции среди ликвидаторов также выявил прямую зависимость смешанных вентиляционных нарушений от года пребывания в зоне.

На основании проведенного анализа можно утверждать, что распространенность бронхо-легочной патологии среди ликвидаторов значительно превышает таковую в группе контроля. С одной стороны, это может быть обусловлено более тщательным медицинским наблюдением за этим контингентом лиц и более ранней диагностикой бронхо-легочной патологии, но с другой стороны, это со всей убедительностью свидетельствует о том, что внешнее облучение, ингалирование радиоактивной пыли в комплексе с другими факторами

риска (возраст, курение, алкоголь, психогенный фактор, социально-бытовые условия), сопутствующая патология повлияли на развитие хронической бронхо-легочной патологии ликвидаторов. Поэтому дозовая зависимость часто скрывается на фоне других значимых (конкурирующих) факторов.

Многолетние наблюдения за ликвидаторами последствий аварии выявили существенный вклад патологии органов пищеварения в общую структуру заболеваемости этой группы. Большинство исследователей считают, что увеличение частоты болезней ЖКТ связано с факторами риска, к которым относят воздействие малых доз ионизирующего излучения (ИИ) в различных вариантах внешнего и внутреннего облучения, психоэмоциональный стресс, изменения режима питания, труда, отдыха, курение, алкоголь [1,8,12,19,20].

На основании жалоб выделено несколько клинических синдромов:

1 – диспептический, 2 – болевой, 3 – астеноневротический. По структуре выделено несколько групп заболеваний пищеварительной системы:

- I – эзофагиты, гастриты, дуодениты, панкреатиты;
- II – язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки;
- III – энтериты, энтероколиты, колиты, геморрой;
- IV – гепатиты, холециститы, дискинезы желчных путей;
- V – опухоли системы ЖКТ и гепатобилиарной системы (ГБС).

Как видно из приведенных выше данных, за годы наблюдения у ликвидаторов отмечен рост заболеваний пищеварительной системы с 16,3 до 55%, частота I группы болезней увеличилась в 4,7 раза, II – 2,2 раза, IV – в 7 раз. Увеличения случаев заболеваний кишечника не отмечено, в целом они составили 4,8% от заболеваний органов пищеварения. Ведущей патологией по классу заболеваний пищеварительной системы являются хронические гастриты, гастродуодениты, бульбиты, которые наблюдались у 16% ликвидаторов, затем хронические гепатиты, составляющие 14%. Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки занимает третье место (7,4%), хронические холециститы, панкреатиты составляют 4 и 3% соответственно.

Среди заболеваний органов пищеварения важное место принадлежит также гепатобилиарной системе, которая в литературе исследована менее тщательно. Тем не менее и для этих заболеваний можно выделить некоторые особенности, связанные, по-видимому, прямо или косвенно с

влиянием комплекса факторов крупной радиационной аварии. Преобладающей патологией гепатобилиарной системы у ликвидаторов является дискинезия желчных путей; отмечено, что симптомы гипомоторной дискинезии наблюдались в основном у ликвидаторов 1986г.

Необходимо отметить, что по данным ультразвукового исследования у ликвидаторов с заболеваниями ЖКТ наблюдалось умеренное увеличение размеров печени и невыраженные диффузные ее изменения, без выраженной тенденции к прогрессированию, развитию активного воспалительного процесса, трансформации в цирроз, обструкции внутрипеченочных сосудов. Однако выявленные, хотя и в небольшом количестве, в последние годы случаи хронического вирусного гепатита, доброкачественных опухолей печени (преимущественно гемангиомы, 12% случаев), а также злокачественных опухолей желудка, вызывают тревогу и требуют определенной настороженности.

И хотя процент онкозаболеваний находится на уровне общей популяционной заболеваемости, он не может не вызывать определенной настороженности в связи с известными прогнозами о возможном росте злокачественных новообразований у ликвидаторов Чернобыльской аварии. Обследование больных выявило также ряд прогностически неблагоприятных особенностей гомеостаза: признаки вторичного иммунодефицита, дисбаланса процессов перекисного окисления и состояния антиоксидантной системы, повышения уровня хромосомных aberrаций.

Свидетельством наличия стрессогенных факторов в развитии заболеваемости ликвидаторов являются данные о значительном подавлении у них иммунного статуса и активации процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ). Подтверждением сказанного можно считать также результаты двухфакторного дисперсионного анализа, с помощью которого были выявлены доли влияния радиационного и ряда нерадиационных факторов на развитие заболеваемости нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и других систем в разрезе 25-летней динамики (рис.1). Было показано, что по классам заболеваний НС, органов дыхания и ЖКТ можно говорить как о раннем, так и отдаленном послеаварийном воздействии ИР на развитие заболеваемости. Что же касается сердечно-сосудистых заболеваний, то дозовая зависимость для них наблюдается только в раннем послеаварийном периоде, тогда как в отдаленном – преобладающим становится влияние нерадиационных факторов и возраста.

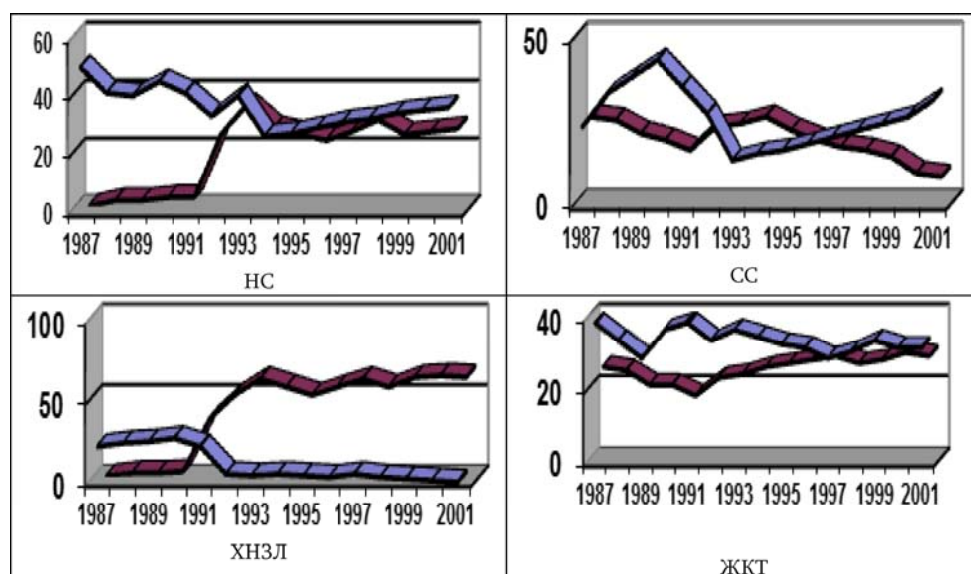


Рис. 1. Диаграмма изменения значений долей влияния радиационного и нерадиационного факторов на процент заболеваемости НС, ССС, ХНЗЛ и ЖКТ в динамике

Ряд характерных для ликвидаторов изменений были обнаружены и при анализе многолетних данных лабораторных исследований различных физиолого-биохимических показателей. Так, выяснилось, что у ликвидаторов наблюдается иммунодефицит клеточного типа, увеличение числа, в том числе Ко-лимфоцитов, снижение фагоцитарной активности нейтрофилов периферической крови, комплементарной активности сыворотки крови и антиинфекционной резистентности, что проявлялось выраженными дисбиотическими явлениями в составе аутомикрофлоры кожи, полости рта и кишечника и способствовало развитию заболеваний, в патогенезе которых существенную роль играют иммунные механизмы.

Результаты цитогенетического анализа лимфоцитов свидетельствуют о том, что процент хромосомных aberrаций (ХА) ликвидаторов, постепенно нарастая, по сравнению с контрольным уровнем ($1,2 \pm 0,3$), в 1994г. составил $10,2 \pm 0,2$ ($p < 0.001$) и с незначительными колебаниями сохранялся на этом уровне в течение всего срока наблюдения. С 1994г. выявлялись также мультиабберантные клетки. Исследования, проведенные в течение 2000-2010гг. свидетельствуют о дальнейшем нарастании уровня ХА. На этом фоне важное значение приобретает

нарастание кластогенных факторов (КФ), а также нарушение функции мужских гонад, которые выражались в увеличении тератоидных форм сперматозоидов. Полученные данные указывают на некоторую зависимость сперматогенеза от цитогенетических изменений и, по-видимому, свидетельствуют о проявлении мутагенного эффекта малых доз ИР.

В связи с многочисленными публикациями в литературе о значительном росте рака ЩЖ, изучение тиреоидной системы ликвидаторов Армении представляет особый интерес [5,12,17,19,21,22]. Как показали наши исследования, уровень тиреоидных гормонов у ликвидаторов по всем годам наблюдения был выше контрольных показателей, однако, в течение наблюдаемого периода определялась тенденция к их нормализации. Уровень гормонов ЩЖ у ликвидаторов, работавших в зоне в 1986 и 1987гг., был выше, чем у лиц, работавших в последующие годы. Анализ гормонов ЩЖ не выявил какой-либо зависимости от дозы внешнего облучения, однако у ликвидаторов, работавших на реакторе непосредственно после аварии, определялось наибольшее повышение функции ЩЖ.

Полученные нами данные позволяют считать, что у ликвидаторов нарушены не только регуляторные механизмы в системе гипофиз – щитовидная железа, но и системы тканевой экстратиреоидной конверсии периферических тиреоидных гормонов. И хотя в плане роста новообразований ЩЖ ситуация у ликвидаторов Армении остается стабильной, она требует внимательного отношения в будущем и продолжения наблюдения за этим контингентом.

Результаты изучения онкозаболеваемости ликвидаторов в сопоставлении с данными, полученными у общего населения, свидетельствуют о зависимости процессов онкогенеза от фактора облученности организма. На рис. 2 приведены данные о сравнительной динамике заболеваемости ликвидаторов и общего населения Республики по классу *злокачественные новообразования*. Как видно из представленных кривых динамики, если доля онкозаболеваний в период от 1988 по 2010гг. у общей популяции населения была практически постоянна, составляя в среднем $0,2 \pm 0,01\%$, то у ликвидаторов за тот же период происходил неуклонный рост количества онкологических заболеваний, достигая в 2005г. почти 0,8%.

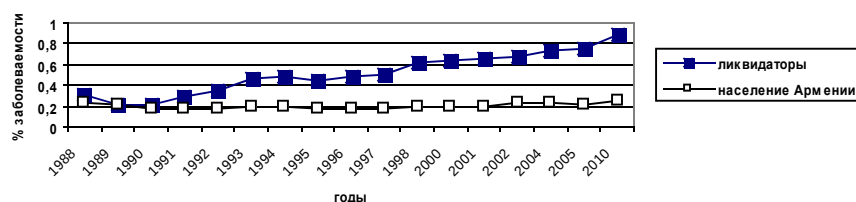


Рис. 2. Сравнительная динамика заболеваемости по злокачественным новообразованиям ликвидаторов и населения Республики

В то же время эпидемиологические исследования динамики развития злокачественных новообразований среди ликвидаторов показали, что за прошедшие после аварии годы существенного прироста онкозаболеваемости не произошло. Вопреки существовавшим опасениям в послеаварийном периоде не наблюдалось также изменений динамики заболеваемости гемобластомами. Злокачественные новообразования к настоящему времени составили 1,36% (30 человек). Среди них на первом месте стоят рак желудка (9 чел.) и мочеполовой системы (7 чел.), далее следуют: рак легких (4 чел.), рак ЩЖ (3 чел.), ЛОР органов и др.

Полученные данные свидетельствуют также о наличии зависимости онкозаболеваемости от года работ на ЧАЭС (рис. 3).

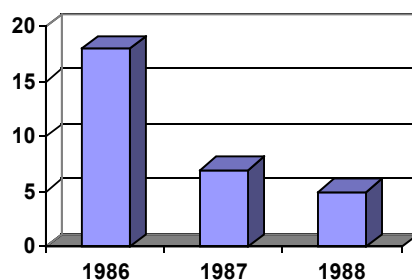


Рис. 3. Зависимость онкологической заболеваемости ликвидаторов от года пребывания в зоне аварии на ЧАЭС

Таким образом, результаты проведенных нами исследований показали, что заболеваемость ликвидаторов имеет полиэтиологический характер, где определенную роль играет радиационный фактор, взаимодействующий с другими неблагоприятными факторами нерадиационной природы. При этом анализ смертности ликвидаторов

показал, что дозовая зависимость смертности отсутствует или скрывается на фоне более значительных факторов, влияющих на продолжительность жизни.

Описанная выше картина заболеваемости, которая стала характерной для большинства ликвидаторов в последние 25 лет, нашла свое неизбежное отражение и в таких объемлющих показателях человеческого существования как *качество жизни* и *старение*.

Несмотря на четвертьвековую давность Чернобыльской катастрофы, ее последствия до сих пор остаются ощутимыми. Вместе с множеством других манифестаций, они материализованы также в надломленном здоровье, психической травмированности и социальной неприспособленности огромного количества людей, участвовавших в ликвидации последствий этой катастрофы. Результаты 25-летних научно-медицинских исследований – как наших, проведенных в Армении, так и в других центрах, не утешительны [18,22]. Ликвидаторы, как и прежде, нуждаются в особом медицинском и социальном внимании. Вопросы их лечения, психологической коррекции и социальной реабилитации – как чисто практической, так и научной направленности, по-прежнему остаются актуальными проблемами современной радиационной медицины.

Поступила 02.11.11

Չեռնոբիլյան ԱԷԿ-ի վթարի հեռավոր բժշկական հետևանքները Հայաստանում (վթարի 25-ամյակի կապակցությամբ)

Ն.Մ. Հովհաննիսյան

Չեռնոբիլյան ԱԷԿ-ի գործալ ճառագայթաէկոլոգիական աղետի արդյունքում Հայաստանում հայտնվեց անձանց մեծ «ոիսկի խումբ», որոնք մասնակցել էին այդ վթարի հետևանքների վերացման աշխատանքներին: Հոդվածում բերված են այդ անձանց դինամիկ բժշկական հսկողության արդյունքները, որոնք անցկացվել են 25 տարիների ընթացքում ճառագայթային բժշկության և այրվածքների գիտական կենտրոնում:

Remote medical consequences of Chernobyl NPP accident

in Armenia (to the 25th anniversary of the accident)

N.M. Hovhannisyan

In result of global radio-ecological disaster at the Chernobyl NPP in Armenia there has appeared a great “risk group” of persons, who had participated in liquidation of the accident consequences. The results of medical observation of this cohort carried out in dynamics in Scientific Center of Radiation Medicine and Burns during 25 years are brought in the work.

Литература

1. *Алексанин С.С.* Вестник Военно-медицинской академии, СПб., 2008, 3(23), с.10–13.
2. *Бурлакова Е.Б.* Мед. радиология. 1996, т.23. с. 72–77.
3. *Гуськова А.К.* Врач, 1999, 6, с. 35–37.
4. *Гуськова А.К. Ж.* нейропатол. и психиатрии, 1989, т.89, 2. с. 138–142.
5. *Иванов В.К., Цыб А.Ф.* Медицинские последствия Чернобыля для населения России: оценка радиационных рисков. М., 2002.
6. *Ильин Л.А.* Мед. радиология и радиац. безопасность, 1998, т. 43, 1, с. 8-17.
7. *Лютых В.П., Долгих А.П.* Эффект малых доз ионизирующего излучения на человека (общесоматические заболевания). Медицинская радиология и радиационная безопасность, 1998, 2, с.28-34.
8. *Никифоров А.М.* Современные аспекты радиационной медицины и ожогов. Сб. трудов, посвящ. 45-летию Научного центра радиационной медицины и ожогов МЗ РА. Ереван, 2003, с. 17–22.
9. *Нягу А.И.* Мат. Международной конференции «Актуальные и прогнозируемые нарушения психического здоровья после ядерной катастрофы в Чернобыле, Киев, 2005, с.30-31.
10. *Нягу А.И. с соавт.* Международный журнал радиационной медицины, 1999, 2(2), с.3-25.
11. *Оганесян Н.М.* Радиационные аварии. Ереван, 2004.
12. *Романенко А.Е. с соавт.* Международный журнал радиационной медицины, 2000, 1(5), с.3-25.
13. Руководство по организации медицинского обслуживания лиц, подвергшихся воздействию ионизирующего излучения. Под ред. Ильина Л.А. М., 1986.
14. *Ярмоненко С.П.* Мед. радиология и радиац. безопасность. 2000, т. 45. 3. с.5-32.
15. *Altmaras J.* Compar. Biochem. and Physiol., Part A, 1999, V.124, p. 447– 460.
16. *Brazier J., Harper R., Jones N.* Brit. Med. J., 1992, V. 305, p.160-164.
17. Chernobyl ten years after. IAEA Assessment Report. OECD. Paris, 1995.
18. IAEA: Diagnosis and Treatment of Radiation Injuries/Safety Reports Series 2, Intern. Atomic Energy Agency, Vienna, 1998.
19. *Ivanov S., Pokrobsky V.* Medical Radiological Consequences of the Chernobyl Catastrophe in Russia. St.Peterburg, Nauka, 2004.

20. *Hovhannisyan N.M., Petrosyan Sh.M., Mirijanyan M.I. et al.* 20 Years after Chernobyl Accident. /Ed. E.B. Burlakova/. ISBN1-60021-249-2, Nova Science Publishers Inc, 2006.
21. Health consequences of the Chernobyl accident. / Ed. Sushkevich G.N., Tsyib A.F./ WHO, Geneva, 1996.
22. United Nation Scientific Committee of the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly. ANNEX J. Exposures and Effects of the Chernobyl Accident. Intern. Journal of Radiation Medicine, 2000, 2-4(6-8), p.3-112.