

**Н.М. Оганесян, Н.Р. Давидян, А.Г. Карапетян, К.В. Асрян,
М.И. Мириджанян, М.Г. Шахмурадян**

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС. К 30-ЛЕТИЮ АВАРИИ

**N.M. Oganessian, N.R. Davidyan, A.G. Karapetyan, K.V. Asryan,
M.I. Mirijanyan, M.G. Shahmuradyan**

Epidemiology of Medical Consequences of Chernobyl NPP Accident: 30 Years after

РЕФЕРАТ

ABSTRACT

Цель: Изучение отдаленных медицинских последствий у жителей Армении, принимавших участие в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

Материал и методы: В ликвидации последствий аварии на ЧАЭС приняли участие более 3 тыс. жителей Армении. Долгосрочный мониторинг за состоянием здоровья этой когорты вот уже 30 лет осуществляется в Научном центре радиационной медицины и ожогов Минздрава Республики Армения путем изучения на всех этапах наблюдения на основе разработанного в Центре Республиканского регистра «Чернобыль».

Результаты: Установлено, что показатели здоровья ликвидаторов ухудшались в течение всего периода наблюдений. Выявлен значительный рост заболеваний сердечно-сосудистой и нервной систем, желудочно-кишечного тракта, органов дыхания, опорно-двигательного аппарата и др., обусловленный взаимодействием радиационных и различных нерадиационных факторов. Среднее число диагнозов на одного ликвидатора за прошедшие годы увеличилось с 1–2 в 1987 г. до 7–8 в последние годы. Выявлены ускоренные темпы биологического старения и снижение показателей качества жизни ликвидаторов, которые уступают среднестатистическим нормативам как по шкалам физического и психического здоровья, так и социального благополучия.

Выводы: Результаты длительных научно-медицинских исследований, проведенных в Армении, не утешительны и свидетельствуют о том, что ликвидаторы последствий аварии на ЧАЭС, как и прежде, нуждаются в особом медицинском и социальном внимании. Вопросы их лечения, психологической и социальной реабилитации, по-прежнему, остаются актуальными.

Ключевые слова: радиационная авария, Чернобыльская АЭС, медицинские последствия, ликвидаторы, качество жизни, Армения

Purpose: The study of the delayed health effects in residents of Armenia, who participated in the liquidation of Chernobyl NPP accident consequences.

Material and Methods: Above 3 000 residents of Armenia took part in liquidation of the Chernobyl accident after-effects. For 30 years the long-term monitoring of the health status in this cohort was carried out in the Scientific Center for Radiation Medicine and Burns (Ministry of Health of the Republic of Armenia) with the help of a comprehensive study of all stages of observation on the basis of "National Register of Chernobyl" developed in the Center.

Results: It was found that health indicators have worsened in liquidators during the entire observation period. A significant increase in diseases of the cardiovascular and nervous system, gastrointestinal tract, respiratory system, musculoskeletal system, etc. were revealed to be caused by the interaction of radiation and a variety of non-radiation factors. The average number of diagnoses per liquidator in the past years has increased from 1–2 in 1987 to 7–8 during recent years. We revealed the accelerated pace of biological aging and the decline in quality of life indices in liquidators; coefficients are below the average standards both on the scales of physical health, and mental and social well-being.

Conclusions: The results of long-term scientific and medical studies conducted in Armenia are not encouraging and signify that the liquidators of the Chernobyl NPP accident, as before, are in need of special medical and social attention. Issues related to their treatment, psychological and social rehabilitation still remain relevant.

Key words: radiation accident, Chernobyl nuclear power plant, medical consequences, liquidators, quality of life, Armenia

Введение

Радиационная авария на ЧАЭС имела серьезные радиационные медицинские и социально-экономические последствия, не только для Украины, Белоруссии и России. Она оказалась небезразличной и для Армении, около 3 тыс. жителей которой принимали участие в ликвидации последствий этой аварии и составили большую группу риска.

Решением Правительства Армении контроль за состоянием здоровья этой группы лиц был возложен на Научный центр радиационной медицины и ожогов МЗ РА, где они и находятся на диспансерном наблюдении в течение 30 лет, прошедших после аварии. Интерес к изучению этой когорты ликвидаторов об-

условлен не только общими для всех пострадавших стран факторами аварии (радиационными и нерадиационными), но и факторами, специфическими для жителей Армении, такими как национальная принадлежность, географическое место проживания, происходившее в 1990-е гг. переустройство социально-экономической системы, последствия Спитакского землетрясения и связанные с этим резкое ухудшение жизненного уровня людей, потеря работы, ухудшение питания. Если к этому добавить отсутствие в те годы электроэнергии, массовое употребление алкоголя и курения среди ликвидаторов, то становится очевидным мультифакторное влияние на состояние здоровья не только радиационных, но и различных нерадиационных факторов.

Научный Центр Радиационной Медицины и Ожогов МЗ РА.
Ереван. Армения. E-mail: ncrmio@web.am

Scientific Center of Radiation Medicine and Burns. Yerevan,
Armenia. E-mail: ncrmio@web.am

Материал и методы

Под диспансерным и клиническим наблюдением уже 30 лет в базе данных нашего Центра находится 2454 ликвидаторов чернобыльской аварии. Республиканский регистр «Чернобыль» был создан на основе Всесоюзного регистра МРНЦ в 1992 г., по данным которого средняя поглощенная доза облучения ликвидаторов составила 125 мГр, более 44 % ликвидаторов получили дозы от 100 до 250 мГр [1]. 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 было 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 1986 г. — 51,2 %; в 1987 г. — 33,8 %; в 1988 г. — 14,3 % и в 1989 г. — 0,7 %. Согласно полученным дозам все ликвидаторы были распределены на 3 группы: в первую были включены лица с дозой внешнего облучения (ДВО) до 100 мГр, во вторую — с дозой 100–200 мГр и в третью — более 200 мГр.

В ежегодных обследованиях ликвидаторов был использован весь арсенал современных клинико-лабораторных исследований. Исследование качества жизни (КЖ) проводилось в 2 группах ликвидаторов из 140 человек, отличающихся биологическим возрастом. Их средний возраст составил $56,2 \pm 1,6$ года, а паспортизированная средняя доза облучения $102,7 \pm 48,5$ мГр.

Определение биологического возраста (БВ) осуществляли по методике, разработанной Институтом геронтологии АМН СССР, которая получила широкое распространение среди исследователей и практикующих врачей и включала клинические и функциональные тесты [2]. Индекс преждевременного старения (ИПС) рассчитывали по формуле:

$$\text{ИПС} = (\text{БВ}/\text{КВ}) \cdot 100 \, \%.$$

Расчет БВ проводили по формуле:

$$\text{БВ} = 8,425 + 0,371\text{КВ} + 0,125\text{АДс} - 0,1493\text{ЗДВ} - 0,151\text{СБ} + 0,723\text{СОЗ},$$

где БВ — биологический возраст, КВ — календарный возраст, АДс — систолическое артериальное давление (в мм рт. ст.); ЗДВ — продолжительность задержки дыхания после глубокого вдоха (в сек); СБ — продолжительность статистической балансировки (в сек), СОЗ — субъективная оценка здоровья (в у.е.), которая проводилась соответственно Тест-анкете субъективной оценки уровня здоровья [3].

Для проведения опросов с автоматическим вычислением результирующих показателей КЖ в нашем Центре были разработаны: компьютерная програм-

ма, реализующая версию опросника SF-36 v2, и база данных, позволяющая сохранять результаты опросов, анкетные данные и результаты клинических, лабораторных и инструментальных исследований [4].

В опроснике SF-36 36 пунктов вопросов сгруппированы по восьми шкалам: физическое функционирование (PF), ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (RF), интенсивность боли (BP), общее состояние здоровья (GH), жизненная активность (VT), социальное функционирование (SF), ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (RE) и психическое здоровье (MH). В созданной нами компьютерной версии SF-36 для всех указанных шкал, наряду с первичными оценками, в соответствии с инструкциями SF-36, вычислялись также две стандартизированные оценки — Z и T (или NBS — Norm Based Scores). Последняя из них является нормированной оценкой и показывает результаты опроса относительно нормативных данных SF-36 [5]. В настоящей работе приводятся значения именно T оценок шкал КЖ, которые не только более информативны, но и весьма просты в интерпретации: 50 % — норма, больше 50 % — выше нормы и меньше 50 % — ниже нормы. Корректность расчетов верифицировали с помощью онлайн калькулятора, помещенного на сайте www.SF-36.org [6].

Для выбора метода математической статистики, наиболее соответствующего изучаемому вопросу, мы вычисляли средние значения и достоверность различий между выборками по критерию Стьюдента, устанавливали по двум или большему сопряженным рядам чисел наличие корреляционной связи между признаками, определяли формы зависимости одного признака от другого. Исследование влияния определенных факторов на измеряемые величины производили с помощью дисперсионного факторного анализа. Был произведен также кластерный анализ материала эталонным методом кластеризации — методом К-средних. Анализ данных производили с помощью компьютерных программ: StatSoft, SPSS и StatGraphics Plus.

Результаты и обсуждение

Результаты многолетних исследований показали, что патологические процессы у ликвидаторов чернобыльской аварии, сформировавшиеся, 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 воздействия [7–13]. Показатели здо-

ровья ликвидаторов ухудшались в течение всего периода наблюдения, что, в общем, соответствует литературным данным [1, 7, 9, 14, 15 и др.]. Сравнительный анализ показал, что, с одной стороны, отмечался значительный рост патологических состояний, которые не типичны для радиационных поражений и отражают морфофункциональные расстройства полиэтиологической природы в защитных и регуляторных системах организма, а, с другой стороны, выявлено увеличение отдельных заболеваний, которые можно рассматривать как радиационно-обусловленные.

У ликвидаторов имело место постепенное нарастание заболеваний нервной и сердечно-сосудистой систем (НС и ССС), желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), органов дыхания, опорно-двигательного аппарата и других органов (табл. 1). При этом установлено, что у 70 % ликвидаторов основное заболевание впервые было выявлено после работ по ликвидации аварии. Важно отметить, что число диагнозов на одного ликвидатора за прошедшие годы увеличилось с 1–2 в 1987 г. до 7–8 в последние годы.

Как видно из приведенных в табл. 1 данных, преобладающими у ликвидаторов являются нервные и нейрогенные расстройства, которые, постепенно нарастая, в общей структуре заболеваемости, в 2000–2005 гг. составили более 80 % и, по-видимому, в первые годы после аварии играли ведущую роль в соматизации заболеваний, в т.ч., кардиоваскулярных.

Результаты исследований показали, что в психическом статусе ликвидаторов 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 больных 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 ликвидаторов свидетельствуют о десинхронизации биоэлектрической активности коры головного мозга с нарушением корково-подкорковых функциональных взаимоотношений. Доплерографически у них выявлено снижение мозгового кровотока, в большинстве случаев в вертебро-базиллярном бассейне, сочетающееся с

Таблица 1

Динамика развития заболеваемости ликвидаторов, %

Системы заболеваемости	Годы наблюдения						
	1987	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Нервная система	32,0	60,4	78,0	84,6	68,0	69,2	68,1
Сердечно-сосудистая система	13,7	10,8	48,1	81,8	82,0	72,1	72,5
Органы дыхания	15,0	26,1	39,0	57,0	76,0	47,7	42,4
Органы пищеварения	16,3	30,8	27,4	59,4	55,0	40,1	38,7
Опорно-двигательная система	21,9	23,8	30,1	23,2	49,0	50,3	32,6
Мочеполовая система	2,5	4,1	6,3	10,1	15,0	18,2	17,8
Новообразования	0,1	0,2	1,3	2,5	3,0	3,4	3,7

остеохондрозом шейного отдела позвоночника. По данным других авторов [12, 14, 15] в структуре госпитальной заболеваемости ликвидаторов аварии ведущее место занимает также цереброваскулярная патология, которая характеризуется ранним развитием и тяжелым прогрессивным течением, часто приводящим к формированию психических нарушений и когнитивных расстройств.

В динамике наблюдений у ликвидаторов аварии выявлено также нарастание сердечно-сосудистых заболеваний – с 13,7 % в 1987 г. до 72,5 % в 2015 г. Причем, как и в случае с нервными заболеваниями, в данном случае также отмечается четкая зависимость от года пребывания ликвидаторов в зоне аварии, что опосредованно свидетельствует о дозовой зависимости заболеваемости (рис. 1), поскольку по данным Медицинского научного радиологического центра РАМН (Обнинск) и другим известно, что средняя доза внешнего облучения ликвидаторов была наибольшей в 1986 г. и составляла 168 мГр и в дальнейшем уменьшалась (в 1987 г. – 93 мГр и в 1988–1990 гг. – 33 мГр) [1, 12].

В то же время, анализ полученных результатов, в т.ч. и анамнестических, свидетельствует о том, что, по-видимому, одной из основных причин, способствующих росту заболеваний ССС и смертности, является состояние хронического стресса.

Известно [10, 12, 15 и др.], что психоэмоциональное напряжение часто является пусковым механизмом в развитии приступов стенокардии, инфаркта миокарда и других заболеваний. Психический стресс еще более снижает потенциал реактивности организма больного ИБС, способствует нарушению холестеринового гомеостаза и повышению артериального давления, нарушению согласованности во

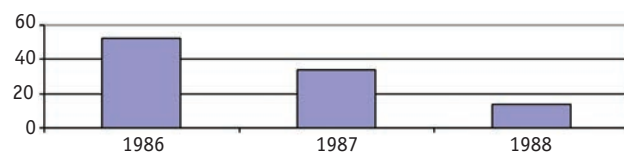


Рис. 1. Зависимость заболеваний сердечно-сосудистой системы от года пребывания в зоне ЧАЭС, %

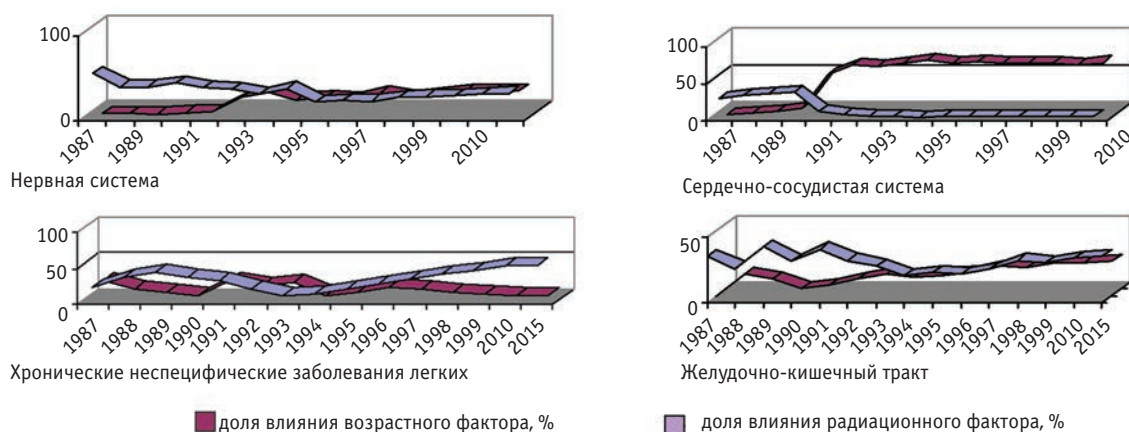


Рис. 2. Изменение значений долей влияния радиационного и нерадиационного факторов на процент заболеваемости нервной системы, сердечно-сосудистой системы, хронических неспецифических заболеваний легких и органов желудочно-кишечного тракта в динамике

взаимодействии нейровегетативных функций. На фоне функциональных кардиоваскулярных расстройств у ликвидаторов с течением времени наблюдалось прогрессивное формирование гипертонической и ИБС, а также изменения других органов и систем. По-видимому, в основе этого явления лежит влияние как специфических радиационных, так и неспецифических факторов аварии на липидный обмен, эндометрий сосудистой стенки и на высшую нервную деятельность. Свидетельством тому является также значительное подавление у них иммунного статуса, оживление процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и других клинико-лабораторных показателей.

Подтверждением этого являются также результаты многофакторного анализа, проведенного в нашем Центре. С помощью двухфакторного дисперсионного анализа были выявлены доли влияния радиационного и некоторых нерадиационных факторов на развитие заболеваемости по классам нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и других систем в 30-летней динамике. Показано, что по классам нервной системы, органов дыхания и ЖКТ можно говорить как о раннем, так и об отдаленном послеаварийном радиационном воздействии на развитие заболеваемости (рис. 2).

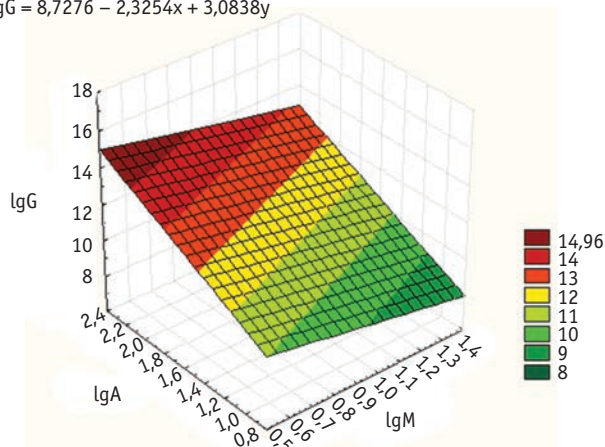
Что касается сердечно-сосудистых заболеваний, то дозовая зависимость для них наблюдается только в раннем послеаварийном периоде, тогда как в отдаленном преобладающим становится влияние нерадиационных факторов (курение, алкоголь) и возраста. Анализ смертности ликвидаторов показал, что дозовая зависимость смертности отсутствует или скрывается на фоне значительных факторов, влияющих на продолжительность жизни.

Среди них важное значение приобретает изменение различных физиологических и биохимических показателей, в частности, иммунодефицит клеточного типа, снижение фагоцитарной активности нейтрофилов периферической 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.

Изучение иммунологических изменений было проведено в динамике на 284 ликвидаторах, контрольную группу составили 84 практически здоровых мужчин того же возраста (30–50 лет), взяв за основу методические рекомендации В.В. Петрова с соавторами (1984). Кроме стандартного исследования периферической крови, были изучены относительное и абсолютное количество Е-РОК (Т-лимфоцитов) и ЕАС-РОК (В-лимфоцитов), сывороточные иммуноглобулины (IgG, IgA, IgM), фагоцитарная и комплементарная активность. Оценку всех изменений проводили в зависимости от года пребывания в зоне аварии и возраста ликвидаторов. Анализ полученных данных был проведен с помощью методов системного анализа (корреляционного, дисперсионного и кластерного) по разработанному специальному алгоритму.

Полученные данные свидетельствуют о том, что непосредственно после возвращения из зоны аварии статистически достоверных изменений в изученных показателях не было выявлено. Признаки иммунодефицита стали проявляться спустя год и постепенно нарастали: иммунодефицит клеточного типа, который проявлялся в снижении Т-зависимого звена иммунитета, нарастанием числа В-лимфоцитов, рассогласованием между Т- и В-лимфоцитами, про-

$$\lg G = 8,7276 - 2,3254x + 3,0838y$$



$$\lg G = 9,7533 + 2,528x - 0,3494y$$

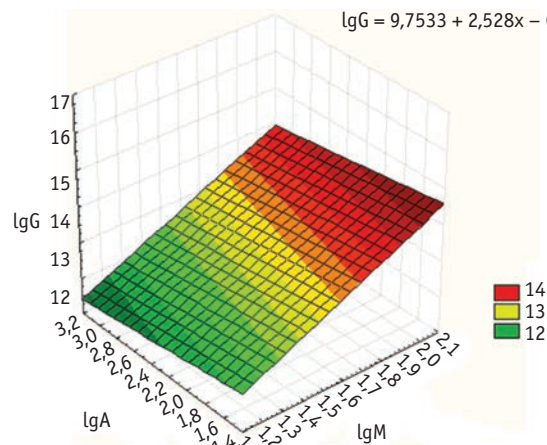


Рис. 3. Результаты мультирегрессионного анализа иммуноглобулинов в раннем и отдаленном периодах

являющееся увеличением иммуноглобулинов класса М, угнетением иммунофагоцитарной способности нейтрофилов.

С помощью дисперсионного анализа были определены доли влияния радиационного и возрастного факторов и показано, что в первые годы после аварии наблюдалось превалирование радиационного фактора, а в более поздние годы (после 1995 г.) и в 2000-е гг. отмечено явное превалирование возрастного и других факторов. В качестве примера на рис. 3 демонстрируются результаты мультирегрессионного анализа иммуноглобулинов в раннем и отдаленном периодах.

Результаты цитогенетического анализа свидетельствуют о том, что процент хромосомных аберраций (ХА) ликвидаторов, постоянно нарастая, по сравнению с контрольным уровнем ($1,2 \pm 0,3$) уже в 1994 г. составил $10,0 \pm 0,2$ ($p < 0,004$) и с незначительными колебаниями сохранялся на этом уровне в течение всего срока наблюдения. На этом фоне отмечалось нарастание кластогенных факторов и функции мужских гонад, с увеличением тератогенных форм сперматозоидов [16]. Полученные данные указывают на некоторую зависимость сперматогенеза от цитогенетических изменений, свидетельствуя, по-видимому, о проявлении мутагенного эффекта малых доз ИР.

Результаты изучения онкологической заболеваемости ликвидаторов в сопоставлении с общим населением Армении свидетельствуют об опосредованной зависимости процессов онкогенеза от фактора облученности организма. При этом уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями у населения был практически постоянным (в среднем $1237,5 \pm 57,9$ чел. на 100 тыс. населения за последние 10 лет), тогда, как у ликвидаторов происходил их постоянный рост (табл. 1).

Таким образом, результаты проведенных нами исследований показали, что заболеваемость ликвидаторов имеет полиэтиологический характер, в котором определенную роль играет радиационный фактор, взаимодействующий с другими неблагоприятными факторами нерадиационной природы.

Описанная выше картина заболеваемости, которая стала характерной для большинства ликвидаторов за прошедшие после аварии 30 лет, нашла свое неизбежное отражение и в таких объемлющих показателях, как качество жизни и ускоренное старение.

Сферы применения качества жизни (КЖ) и биологического возраста (БВ) в медицине многомерны. По мнению ряда авторов [20, 21] радиационное воздействие, психоэмоциональный стресс и ряд других факторов аварии на ЧАЭС способствовали снижению защитных свойств организма ликвидаторов и изменению темпов естественного старения. Поэтому выявление причин ускорения темпов старения является актуальной проблемой, особенно по прошествии более 20–30 лет, когда ликвидаторы перешли в другую возрастную категорию.

В немногочисленных работах, освещающих проблему КЖ ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, отмечено значительное снижение КЖ у ликвидаторов по сравнению со здоровыми лицами. Исследователи указывают на резкое повышение роли физических и эмоциональных проблем в ограничении жизнедеятельности, существенную редукцию социальной активности ликвидаторов [22]. Авторы связывали развитие психологических расстройств с несколькими факторами: биологическим действием ионизирующего излучения, действием химических агентов в результате тушения пожара, психической травматизацией личности в связи с неясностью влияния радиации на здоровье, неопределенностью индивидуального прогноза, недостаточной социальной

Таблица 2

Распределение ликвидаторов по биологическому и календарному возрасту

Группа (1) ликвидаторов БВ > КВ, %		Группа (2) ликвидаторов БВ < КВ, %	
Календарный возраст	Расчетный биологический возраст	Календарный возраст	Расчетный биологический возраст
51,5 ± 2,13	54,3 ± 2,42	59,4 ± 0,96	48,6 ± 1,13
$p > 0,5$		$p < 0,01$	

защитой в пострадиационном периоде, а изменения, вносимые в законы в последующее время, по их мнению, сами по себе являются мощным стрессовым фактором.

Оценка КЖ проведена нами в двух группах ликвидаторов: тех, у кого БВ выше календарного (КВ) и тех, у кого БВ менее КВ. Для изучения взаимосвязи ускоренного старения, КЖ, уровня облучения, заболеваемости, мы определили средний возраст в двух группах, отличающихся по темпу биологического старения: группы 1 – с ускоренным темпом старения и группы 2 – с замедленным темпом старения (табл. 2).

Полученные данные показали, что самооценки ликвидаторов по всем восьми шкалам КЖ значительно уступают нормативным данным SF-36. На рис. 4. представлена сравнительная картина «Т-оценок» шкал КЖ ликвидаторов двух групп. Как видно из рис. 4, показатели всех шкал КЖ ликвидаторов находятся значительно ниже нормы, но значительного

различия между группами мы не нашли (только для RE $p < 0,5$, для остальных шкал $p > 0,5$). Была найдена регрессионная зависимость биологического возраста и показателей дополнительных шкал: PCS (суммарного физического здоровья) и MCS (суммарное психическое здоровье) (см. рис. 5).

Используя метод линейной регрессии, мы получили формулы, описывающие изменение PCS и MCS у ликвидаторов с повышенным (а) и пониженным (б) значением БВ относительно КВ.

$$\begin{array}{ll} \text{PCS} = 40,995 - 0,127x & \text{PCS} = 42,57 - 0,17x \\ \text{MCS} = 19,775 + 0,25x & \text{MCS} = 23,79 + 0,172x \\ (\text{с ускоренным темпом старения}) & (\text{с замедленным темпом старения}) \end{array}$$

Из рис. 5 видно, что у многих ликвидаторов независимо от БВ, сравнительно высокие оценки физического здоровья сочетаются со сравнительно низкими оценками психического благополучия, и, наоборот, – низкие уровни психологического благополучия не всегда предполагают низкий уровень фи-

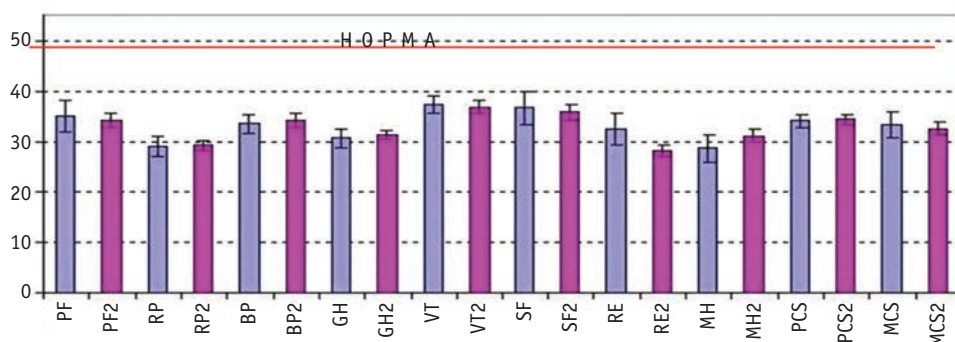


Рис. 4. Т-оценки шкал SF-36 у ликвидаторов и нормативной популяции (норма). Вертикальные линии – стандартные отклонения оценок КЖ

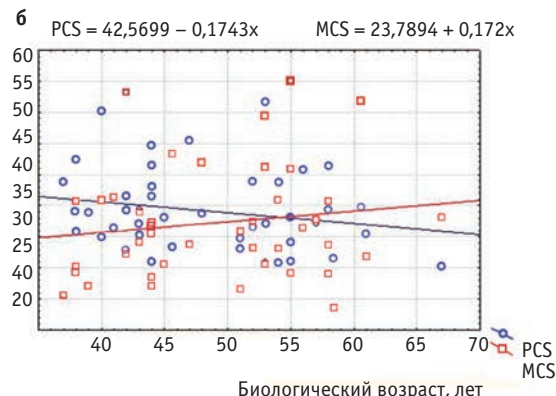
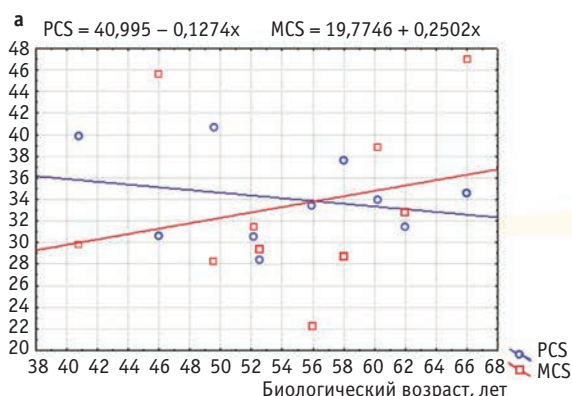


Рис. 5. Результаты регрессионного анализа группы 1 (а) и 2 (б)

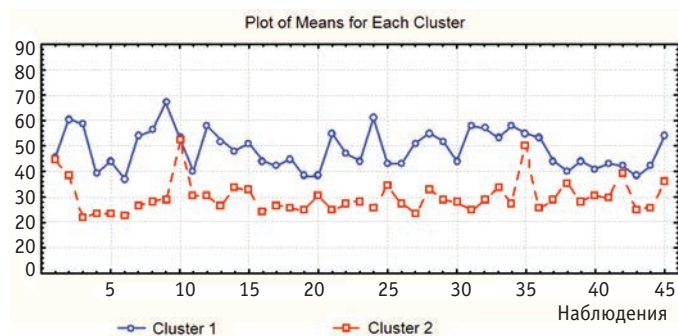


Рис. 6. Результаты кластерного анализа MCS и RE

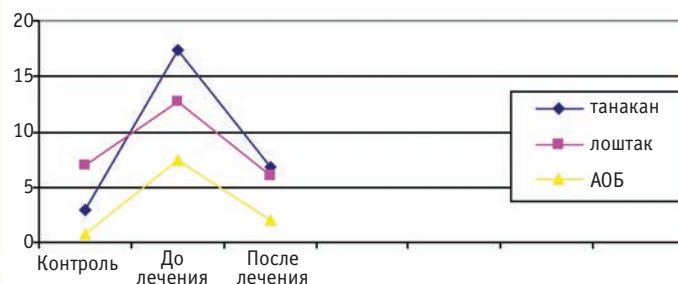


Рис. 7. Наличие КФ в плазме крови ликвидаторов, пролеченных антиоксидантами

зического здоровья. Было замечено также, что значения шкалы PCS разнятся не только в зависимости от того, в какой группе, связанной с темпом старения, находится ликвидатор, но и от того к какой возрастной категории он относится. Так, если в возрасте 35–40 лет эти различия незначительны, с возрастом они становятся достоверно различающимися.

Факторный анализ ликвидаторов по показателям MCS и RE(T) показал, что в зависимости от фактора БВ показатели MCS и RE (ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием) четко делятся на 2 обособленные группы, что свидетельствует об их взаимозависимости. Для оценки показателя RE был применен эталонный метод кластерного анализа — метод К-средних. Произошло разделение на 2 классификационные группы (рис. 6), т.е. разбиение исходной совокупности объектов на группы схожих, близких между собой по RE объектов.

Принадлежность к одной классификационной группе (кластеру), распределенной по показателю RE зависит от признака БВ. Показано, что 87 % объектов было правильно распределено по кластерам.

Параллельно с проведением диспансерного наблюдения за ликвидаторами и, при необходимости, их стационарного лечения, важное значение придавали проведению реабилитационных мероприятий, с целью скорейшего возвращения их к активной трудовой жизни. В первые годы после аварии (до 1994 г.) реабилитацию ликвидаторов проводили в реабилитационном отделении нашего Центра, расположенном в живописном лесистом уголке Армении в г. Иджеване, который характеризуется сухим субтропическим климатом и умеренной высотой над уровнем моря (1500 м). Благоприятное воздействие относительно низкого парциального содержания кислорода, умеренной солнечной радиации, сухого климата и других факторов — создает благоприятные климатические условия для реабилитации ликвидаторов аварии. Однако из-за начавшихся военных действий пансионат, расположенный на границе

Армении, прекратил работу. Вследствие этого, при необходимости ликвидаторов направляли на реабилитацию в санаторно-курортных условиях в пределах Армении или проводили ее в домашних условиях. Реабилитационные мероприятия включали весь, доступный в конкретных условиях, арсенал лечебно-профилактических мероприятий, в т.ч. аутогенные тренировки, лечебный массаж и лечебную физкультуру, включали также дозированные нагрузки, прогулки на свежем воздухе, специальные физические упражнения. В зависимости от патологии назначали различные физиотерапевтические процедуры и лечебные препараты.

Возможности фармакологической коррекции патологических состояний очень широки и включают огромное количество препаратов, способных влиять на многие механизмы развития сердечно-сосудистых, нервных и других заболеваний. Вместе с тем, особенно на реабилитационном этапе наблюдения, мы широко использовали антиоксидантные препараты (АОП). Нами были апробированы различные АОП, в т.ч. α-токоферол, аэвит, аскорутин, элеутерококк, об эффективности которых судили по изменению ПОЛ, липидного обмена, показателям крови (общее и абсолютное число лейкоцитов, показатели Т- и В-лимфоцитов).

Совместно с французской группой исследователей под руководством профессора И. Эмери (Кордильерский институт биомедицины Университета им. Кюри, Париж VI) нами были изучены новые АОП, предоставленные фирмами для клинических испытаний — танакан фирмы Ibsen, антиоксидантный биофактор (АОБ) фирмы AOA (Япония, Co Ltd), отечественный лоштак (Brionia Alba). Исследования, проведенные на группах ликвидаторов по 50 человек, показали, что под влиянием лечения танаканом в течение двух месяцев (доза 3×40 мг) кластогенная активность плазмы ликвидаторов уменьшалась до нормальных значений при первом же исследовании после прекращения лечения [16–19]. Эффект ле-

чения сохранялся по крайней мере в течение 7 мес. У трети ликвидаторов отмечалось повторное повышение кластогенных факторов (КФ) после одного года, свидетельствуя о том, что КФ — провоцирующий процесс продолжается. У тех же больных отмечались нормализация содержания общих липидов, бета-липопротеидов, фонового ПОЛ в плазме крови, НАДФН-зависимого ферментативного ПОЛ в эритроцитарных мембранах.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что препарат танакан и другие изученные АОП (лоштак и АОВ) обладают выраженными антикластогенными и антиоксидантными свойствами и их применение представляется оправданным, поскольку считается, что КФ являются факторами риска для развития отдаленных последствий облучения (рис. 7). Под влиянием этих препаратов в организме у ликвидаторов происходили существенные изменения ряда жизненно важных функций: повышение фибринолитической активности крови, уменьшение количества холестерина, повышение фонового ПОЛ. Иммунологические показатели с тенденцией к нормализации Т-клеточного иммунитета свидетельствуют о стимулирующем и корригирующем эффекте АОП. Результаты цитогенетического анализа микроядер слизистой оболочки ротовой полости выявили снижение уровня клеток с микроядрами в группе лиц, прошедших курс лечения лоштаком, (до $-0,33 \pm 0,01$, после лечения $-0,25 \pm 0,04$, в контроле $-0,3 \pm 0,1$ ($p < 0,25$)).

В связи с полученными данными, применение АО препаратов представляется перспективным. Поэтому использование этих и других АОП нами широко используется на лечебном и реабилитационном этапах наблюдения.

Заключение

Результаты многолетних исследований показали, что у ликвидаторов аварии на ЧАЭС с течением времени прогрессируют различные патологические изменения органов и систем, при этом заболевания функционального круга (различные неврозы, нейроциркуляторная дистония, другие функциональные нарушения) постепенно перерастают в органические (ИБС, нарушения мозгового кровообращения, гипертония, заболевания легких, ЖКТ и других систем). С помощью различных методов статистической обработки данных выявлены долевые соотношения радиационного и нерадиационных факторов в развитии заболеваний нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем в динамике 30-летнего периода. Полученные результаты свидетельствуют как о раннем, так и об отдаленном поставарийном влиянии радиации на развитие забо-

леваемости у ликвидаторов, хотя в последнем случае радиационно-индуцированные эффекты часто оказываются замаскированными под влиянием других неблагоприятных факторов нерадиационной природы. Так, для заболеваний ССС достаточно четкая дозовая зависимость выявлена только для раннего поставарийного периода, тогда как в более поздние сроки ведущую роль в генезе заболеваний этого класса играет возрастной фактор. Показано, что в послеаварийном периоде происходят аддитивные взаимодействия радиационного фактора с нерадиационными, в первую очередь с такими факторами, как возраст, курение и алкоголь. Анализ смертности ликвидаторов показал, что дозовая зависимость смертности отсутствует или скрывается на фоне более значимых факторов, влияющих на продолжительность жизни. Применение в работе двухфакторного дисперсионного анализа позволило выявить отчетливую зависимость иммунологического статуса ликвидаторов от времени их участия в ликвидации последствий аварии, свидетельствуя о существенной иммунодепрессивной роли радиационного фактора на протяжении всего периода наблюдений.

Биологическая возрастная паспортизация ликвидаторов показала, что у значительной их части наблюдаются процессы ускоренного старения. Эти процессы коррелированы с такими показателями, как наличие различных функциональных и органических заболеваний, степень истощенности адаптивных резервов организма, уровень деструктивных изменений в нервной, иммунной и эндокринной системах. Все это находит отражение и в таком интегральном показателе физической, психической и социальной дееспособности, как индекс «качества жизни» ликвидаторов, существенно сниженный по сравнению с нормой.

Несмотря на 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 неприспособляемости огромного количества людей, участвовавших в ликвидации последствий этой катастрофы. Результаты 30-летних научно-медицинских исследований — как проведенных в Армении, так и в других центрах, неутешительны. 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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов В.К., Каприн А.Д. Медицинские радиологические последствия Чернобыля: Прогноз и фактические данные спустя 30 лет. — М.: ГЕОС. 2015.
2. Войтенко В.П. и соавт. // В сб.: «Геронтология и гериатрия. Ежегодник. Биологический возраст. Наследственность и старение». — Киев. 1984. С. 133–137.
3. Белозерова Л.М. // Успехи геронтологии. 2003. Т. 4. № 3. С. 108–112.
4. Оганесян Н.М., Геворкян Э.Г., Погосян Э.Г., Мирджанян М.И. Сопоставительный анализ факторов и показателей качества жизни ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС // Мед. радиол. и радиац. безопасность. 2012. Т. 57. №2. С. 15–25.
5. U.S. Population Norms // <http://www.SF-36.org/research/sf98norms.pdf>
6. SF-36® PCS, MCS and NBS Calculator // <http://www.SF-36.org/nbscalc/index.shtml>.
7. Ярмоненко С.П. Низкие уровни излучения и здоровье: радиобиологические аспекты. Аналитический обзор // Мед. радиол. и радиац. безопасность. 2000. Т. 45. № 3. С. 5–32.
8. Brazier J. et al. // Brit. Med. J. 1992. V. 305. P. 160–164.
9. Бурлакова Е.Б. // Радиобиология. 1996. № 23. С. 72–77.
10. Гуськова А.К. // Врач. 1999. №. 6. С. 35–37.
11. Гуськова А.К. // Ж. невропатологии и психиатрии. 1989. Т. 89. № 2. Р. 138–142.
12. Иванов В.К., Цыб А.Ф. Медицинские последствия Чернобыльской аварии для населения России. — М.: Медицина. 2002.
13. Sushkevich G.N., Tsyib A.F. International consequences of the Chernobyl accident. IFECA IHO Scientific Report. Geneva. 1995.
14. Никифоров А.М. Патология отдаленного периода у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС. — СПб.: БИНОМ. 2002. 304 с.
15. Chernobyl ten years after. IAEA Assessment Report. OECD. Paris. 1995.
16. Emerit I., Oganessian N. et al. — Elsevier. Paris. 1997. P. 239–246.
17. Emerit I.E., Oganessian N.M., Arutyunyan R. et al. Oxidative stress-related clastogenic factors in plasma from Chernobyl liquidators: protective effects of antioxidant plant phenols, vitamins and oligoelements // Mutation Res. Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis. 1997. 377. P. 239–246.
18. Emerit I.E., Oganessian N.M., Poghosyan A.S., Asryan K.V. Medical Consequences of the Chernobyl Accident in Armenian Emergency Workers — ten Years of Observations. One decade after Chernobyl: Summing up the consequences of the accident. — Vienna. 1997. 14 p.
19. Emerit I.E., Tsyb A.F., Piatac O.A. et al. Oxidative stress and dose irradiation. Low doses of ionizing radiation: biological effects and regulatory control. Contributed papers. Internat. Conf. Seville. Spain. P. 1–4.
20. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине.— 2-е изд. Под ред. Ю.Л. Шевченко. — М. ОЛМАПРЕСС. 2007. 313 с.
21. Теплякова О.В. Исследование качества жизни ликвидаторов аварии на ЧАЭС в отдаленном периоде. Мед. психология. 2007. № 8. С. 161–168.
22. Бримкулов Н.Н., Абдуллина А.А. Исследование качества жизни у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Вестник КРСУ. 2002. № 1. С. 51–54.

Поступила: 08.02.2016

Принята к публикации: 22.03.2016