

УДК 612.014

**Оценка патофизиологических и физиологических
изменений у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС,
переживших землетрясение**

А.Г. Карапетян

*Национальный центр комбустиологии МЗ РА
0054, Ереван, Давидашен, п/я 25*

Ключевые слова: ликвидаторы аварии, заболеваемость, функциональное состояние, последствия землетрясения

Известно, что на основе стресса формируются психосоматические заболевания: неврозы, нарушение сердечной деятельности, артериальная гипертензия, язвенные поражения желудочно-кишечного тракта, иммунодефициты, эндокринопатии и даже опухолевые заболевания [1,2,10,12,15].

В числе медицинских последствий аварии на ЧАЭС важное место занимает психологический стресс среди пострадавшего населения и ликвидаторов. У людей, оказавшихся на загрязненных территориях, развивался страх перед неизвестным фактором радиации, ее последствиями, на которые наслаивались резко ухудшившиеся социально-экономические условия [18]. По данным ряда авторов [5,6,8], у пострадавшего населения и ликвидаторов распространенными были случаи психологического стресса с выраженными психосоматическими изменениями, в том числе органического характера, увеличение нервных (НС), сердечно-сосудистых (ССС) и других заболеваний.

В ходе изучения медицинских последствий Чернобыльской аварии, безусловно, необходимо разделить и оценить воздействие психотропного и радиационного факторов. В базе данных «Республиканского Регистра», в который вводятся ежегодные данные по состоянию здоровья ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, зарегистрированы также ликвидаторы, пережившие землетрясение в 1988г. в эпицентре зоны землетрясения. Наличие этого дополнительного стресс-фактора, воздействие которого ощутимо и по сей день, также влияет на повышение заболеваемости и патофизиологических изменений у ликвидаторов, проживающих в этой зоне. В связи с этим представляется интересным исследование заболеваемости и функциональных нарушений у ликвидаторов, живущих в непосредственной близости к эпицентру землетрясения (Гюмри, Спитак, Ванадзор, Степанаван).

Материал и методы

В исследования были вовлечены 310 ликвидаторов – жителей Еревана (контрольная группа) и 250 – переживших землетрясение в зоне эпицентра. Они состояли в различных возрастных категориях. Возраст ликвидаторов в период аварии был в пределах 20-55 лет (в возрасте 20-30 лет – 12,6%, 31-40 лет – 32,7%, 40-50 лет – 38,5% и старше 50 лет – 16,2%). Ликвидаторы были разделены на 3 группы: первую составили лица с дозой внешнего облучения до 10 сГр, вторую – 10-20 сГр и третью – более 20 сГр, которые в свою очередь были подразделены на 2 подгруппы: ликвидаторы, проживающие в Ереване и в зоне эпицентра землетрясения. У всех были проведены спирометрические, иммунологические, биохимические анализы, общий анализ крови (с помощью комплекса стандартных унифицированных тестов). Были исследованы такие иммунологические показатели, как лейкоциты, Е-РОК (Т-лимфоциты) и ЕАС-РОК (В-лимфоциты): относительное и абсолютное количество, сывороточные иммуноглобулины G, A, M, фагоцитарная активность и титр комплемента.

С помощью методов системного анализа были проанализированы следующие показатели легочной функции: индекс Тиффно ($IND_TIF = FEV_1/VC$), объем форсированного выдоха за 1 секунду (FEV_1), жизненная емкость легких (VC), пиковая объемная скорость выдоха (PEF) [9].

Проанализированы также изменения в сердечно-сосудистой системе: нарушение питания миокарда, аритмия, гипертрофия предсердий, нарушение проводимости, инфаркт миокарда, фракция выброса сердца, склеротические изменения клапана, сердечная недостаточность.

Статистический анализ данных проводился с помощью ряда компьютерных программ, предназначенных для статистической обработки массивов цифровых данных. Использованы электронная таблица Microsoft Excel и специализированные статистические пакеты Statsoft-7, SPSS-10.0, MedCalc и StatGraphics Plus. Проведены корреляционный, мультирегрессионный и дисперсионный факторный анализы [3,17].

Результаты и обсуждение

Ликвидаторы, пережившие последствия землетрясения, подверглись влиянию физиологических и психологических эффектов стресса. Если после выезда из аварийной зоны ЧАЭС еще была возможность подключения основных механизмов адаптационного синдрома, то при сильном и длительном стрессе, обусловленном землетрясением (потеря жилья, родственников и близких), происходит истощение ресурсов организма, что в итоге вызывает многочисленные заболевания.

На рисунке представлены заболеваемость НС, ССС, хронические неспецифические заболевания легких (ХНЗЛ) и заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) ликвидаторов, проживающих в Ереване, и ликвидаторов, переживших землетрясение в зоне эпицентра.

Результаты исследований показали, что в раннем поставарийном периоде (1987-1990гг.) заболеваемость НС (в основном дисциркуляторная энцефалопатия – 31,7% у ереванцев и 37,5% у переживших землетрясение в зоне эпицентра, неврозы – соответственно 30,89% и 35,1%) у ликвидаторов из зоны землетрясения превышала уровень заболеваемости не только среднестатистического жителя Армении, но и всех остальных ликвидаторов, зарегистрированных в «Республиканском Регистре». Спустя 7-8 лет отмечается тенденция к снижению этого показателя (дисциркуляторная энцефалопатия у 7,9% ереванцев и 12,2% – у переживших землетрясение, неврозы у ереванцев – 10,52%, у ликвидаторов, переживших землетрясение, – 16,6%), что наблюдается и по сей день (возможно, здесь имеет место влияние некоего восстановительного и адаптационного механизма).

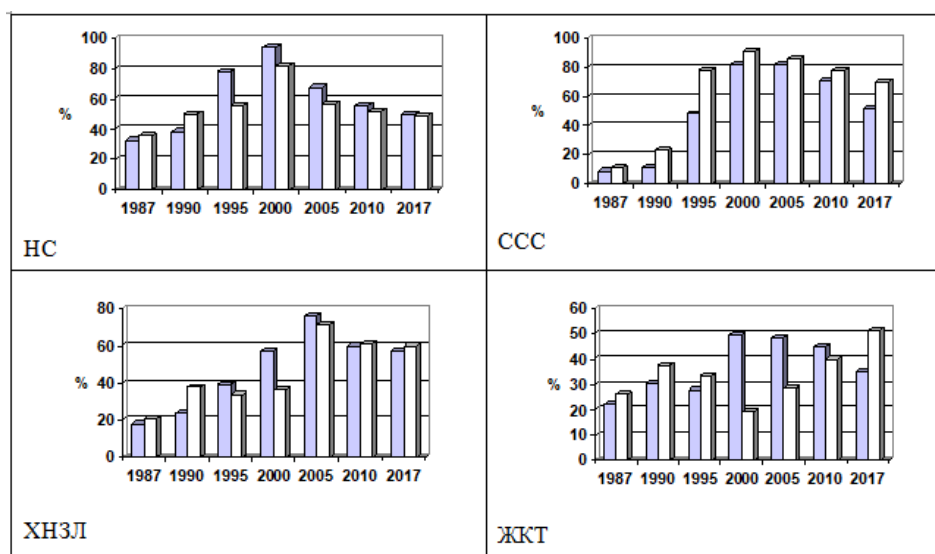


Рисунок. Заболеваемость по НС, ССС, ХНЗЛ и ЖКТ ликвидаторов, проживающих в Ереване (■), и ликвидаторов, переживших землетрясение в Спитаке и Гюмри (□)

Необходимо отметить также, что если в ранние сроки мультирегрессионный анализ процента заболеваемости НС (контроль-ликвидаторы-ликвидаторы из зоны землетрясения) в ранний поставарийный период выдает соотношение $z=37.15+0.23x+0.325y$, где x – жители Армении, не перенесшие стресс ни от облучения, ни от землетрясения, y – процент

заболеваемости по НС у ликвидаторов, не перенесших стресс от землетрясения, z – у ликвидаторов, проживающих в зоне эпицентра землетрясения, в отдаленном периоде – $z=24,0+0.003x+0.5y$, что указывает на сохранение влияния стрессорных факторов землетрясения на заболеваемость по классу НС.

Реакции на стресс контролируются в большей степени вегетативной, а не центральной нервной системой. В ходе ответа на стрессовый фактор в организме происходит ряд реакций, каждая из которых выполняет определенную роль для защиты от воздействующего фактора. Все эти реакции должны быть немедленными, краткосрочными и исчезать вместе с угрозой стресса. Но длительное действие любой из реакций может нанести вред организму [4,7,9,10,11,13].

Связь механизмов и последствий стресса и заболеваний признается и доказывается многими исследователями [9,13,15]. Основные хронические заболевания современности возникают на фоне эмоциональных переживаний острого или хронического стресса.

Согласно [16,17], в Европе ежегодно умирают более миллиона человек вследствие стрессорных нарушений функций сердечно-сосудистой системы и до 70% заболеваний связаны с эмоциональным стрессом.

По данным Шац И.К. [15] и Фонтана Д. [14], физиологические эффекты стресса можно условно разделить на 4 блока эффектов: средства мобилизации энергии, системы поддержания энергии, обеспечение сосредоточения и защитные реакции. Механизмы мобилизации энергии характеризуются выбросом адреналина (норадреналина) из надпочечников. Эти гормоны увеличивают частоту сердцебиений, повышают кровяное давление, уровень сахара в крови и усиливают весь обмен веществ. Больше крови поступает к мышцам, легким, головному мозгу. В кровь выбрасывается большое количество гормонов щитовидной железы, которые интенсифицируют обмен веществ. Из депо печени в кровяное русло поступает большое количество холестерина, который также является источником энергии, обеспечивая работу мышц.

Частый выброс адреналина в случае, когда эффекты его воздействия не реализуются мгновенно, постепенно может приводить к сердечно-сосудистым нарушениям (сердечные приступы, инфаркты, подъемы артериального давления и гипертоническая болезнь), повышению уровня сахара в крови и диабету. Длительное усиление обмена веществ, вызванное гормонами щитовидной железы, ведет к потере веса и физическому истощению. Постоянно повышающийся уровень холестерина приводит к риску атеросклероза, который может привести к развитию сердечно-сосудистых заболеваний.

У ликвидаторов, переживших землетрясение, наблюдалось повышение уровня заболеваемости по ССС с 1990г. по сравнению с жителями Еревана, что, возможно, было следствием ранее перенесенных стрессовых

ситуаций. В отдаленном поставарийном периоде было зарегистрировано 35,53% случаев ишемической болезни сердца у ликвидаторов, проживающих в Ереване, и 50% – у проживающих в районах, близких к эпицентру землетрясения.

Из показателей общего анализа крови было обнаружено достоверное повышение уровня гемоглобина ($164,63 \pm 0,94$ г/л относительно $162,44 \pm 0,28$ г/л) и эритроцитов ($4,96 \pm 0,04 \times 10^{12}$ /л относительно $4,76 \pm 0,01 \times 10^{12}$ /л). Наложение долговременного действия двух стрессовых факторов (авария на ЧАЭС и землетрясение) привело также к повышению уровня фибриногена (который считается маркером риска развития ИБС и уже имеющихся заболеваний сердца и сосудов), протромбинового индекса и холестерина у ликвидаторов, проживающих в зоне землетрясения (табл. 1), что способствует сгущению крови и повышению риска тромбообразования. Все это соответствует классическим представлениям физиологов о влиянии долговременного стресса на организм человека. Защитные реакции (выброс адреналина, повышение кровяного давления, уровня глюкозы, холестерина), призванные предотвратить ущерб для организма в короткие сроки, при долговременном влиянии постепенно могут вызвать негативные последствия.

Таблица 1

Биохимические показатели у ликвидаторов, проживающих в Ереване и у переживших землетрясение в районах, близлежащих к эпицентру землетрясения

Ликвидаторы	Холестерин (норма 3,0-6,2 ммоль/л)	Глюкоза (норма 3,3-5,5 ммоль/л)	Протромбиновый индекс (норма 80-100%)	Фибриноген (норма 200-400 мг/100 мл)
Жители г. Еревана	$5,7 \pm 0,16$	$4,86 \pm 0,29$	$84,8 \pm 1,05$	$297,57 \pm 12,68$
Жители зоны эпицентра	$7,04 \pm 0,65$	$5,76 \pm 0,28$	$87,55 \pm 0,93$	$327,65 \pm 4,67$

В табл. 2 представлены типы нарушений у ликвидаторов, проживающих в Ереване и переживших землетрясение в районах близлежащих к эпицентру землетрясения

Таблица 2

Типы сердечных нарушений у ликвидаторов, проживающих в Ереване и у переживших землетрясение в районах, близлежащих к эпицентру землетрясения (в %)

Ликвидаторы	Аритмии СР	Гипертрофия желудочков сердца	Инфаркт миокарда	Фракция выброса сердца	Склеротические изменения клапана	Сердечная недостаточность
Жители г. Еревана	18,2	37,1	6,3	$50,62 \pm 0,6$	42,2	38,1
Жители зоны эпицентра	24,3	66,7	20,2	$50,00 \pm 2,04$	62,2	41,3

В литературе упоминается о влиянии кортизона при стрессе, поступление которого в кровь способствует усилению кратковременного функционирования определенных органов и ослаблению аллергических реакций. В отдаленном периоде мы не обнаружили достоверного различия уровней этого показателя у групп ликвидаторов, в меньшей мере подвергшихся стрессу, и ликвидаторов, переживших землетрясение. Но в отдаленные поставарийные сроки отмечено достоверное повышение креатинина, который также отвечает за энергообеспечение организма ($119,62 \pm 7,34$ – у жителей Спитака и Гюмри, $98,28 \pm 1,34$ – у жителей Еревана).

При исследовании иммунологических показателей в отдаленном периоде были зафиксированы: достоверное понижение уровня лейкоцитов у ликвидаторов из зоны эпицентра землетрясения ($6,79 \pm 0,28$ относительно $5,57 \pm 0,41$) и достоверное повышение уровня Т-хелперов ($30,3 \pm 0,58$ относительно $27,97 \pm 0,33$).

Так как при стрессе в большей степени кровоснабжение необходимо для легких и мышц, снижение активности пищеварительной системы позволяет направить избыток крови от желудка к этим органам. Для большего насыщения кислородом крови расширяются вентиляционные каналы в легких. При длительном и частом стрессе затянувшееся снижение интенсивности пищеварения приводит к заболеваниям желудка и расстройствам всего желудочно-кишечного тракта (гастрит, язва желудка, хронический колит, желчекаменная болезнь).

Повышение же уровней заболеваемости по ЖКТ (в основном язвенная болезнь и гастриты – 2,62% у ереванцев и 16,6% – у жителей зоны землетрясения) и ХНЗЛ (в основном пневмония и бронхит – 15,2% у ликвидаторов Спитака, Степанавана, Гюмри и Ванадзора и 10,53% – у ереванцев) обусловлено не только стрессорными факторами радиационного воздействия и землетрясения, но и, по-видимому, неблагоприятными условиями проживания в этих городах после землетрясения. Можно отметить, что к концу исследований были зафиксированы значительные различия в заболеваемости по ЖКТ (51,1% – у переживших землетрясение по сравнению с ереванцами – 35,1%), что также можно объяснить недостаточным действием приспособительных механизмов.

Из приведенных на рисунке данных видно повышение заболеваемости дыхательной системы в 1990г. (т.е. спустя год после землетрясения). А дальше, на всем протяжении исследований, уровень заболеваемости у обеих групп незначительно отличается – только в 1990г. заболеваемость у жителей в близлежащих от эпицентра районах значительно превышала (37,5%) уровень дыхательных заболеваний у ереванцев (23,37%). Что касается показателей легочной функции в конце исследования, то у ликвидаторов, проживающих в Ереване и переживших землетрясение в районах, близлежащих к эпицентру землетрясения (табл. 3), было обнаружено достоверное отличие между показателями: индекс

Тиффно ($p<0.01$), объем форсированного выдоха за 1 секунду ($p<0.02$) и жизненная емкость легких ($p<0.05$).

Таблица 3

Функциональные нарушения легких у ликвидаторов, проживающих в Ереване и у переживших землетрясение в районах, близлежащих к эпицентру землетрясения

Ликвидаторы	VC	FEV1	FEV/VC	ИООДЛ	FVC/FEV_PEV
Жители г. Еревана	89,98±1,82	94,04±2,96	101,98±2,73	10,2±1,02	11,96±1,87
Жители зоны эпицентра	78,75±3,19	75,0±7,29	85,75±7,09	11,22±3,13	7,78±0,7

Таким образом, результаты исследований показали, что в раннем поставарийном периоде (1987-1990гг.) процент заболеваемости по НС у ликвидаторов из зоны землетрясения превышал уровень заболеваемости всех остальных ликвидаторов, зарегистрированных в «Республиканском Регистре». Спустя 9-10 лет отмечается тенденция к снижению этого показателя. Необходимо отметить также, что при мультирегрессионном анализе процента заболеваемости НС (контроль-ликвидаторы-ликвидаторы из зоны землетрясения) в раннем и отдаленном поставарийном периодах коэффициенты указывали на некоторое снижение доли влияния радиационного фактора и на сохранение влияния стрессорных факторов землетрясения в увеличении процента заболеваемости по классу НС.

У ликвидаторов, переживших землетрясение, наблюдалось повышение уровня заболеваемости по ССС с 1990г. по сравнению с жителями Еревана, что, возможно, было следствием ранее перенесенных стрессовых ситуаций. В отдаленном поставарийном периоде было зарегистрировано 35,53% случаев ишемической болезни сердца у ликвидаторов, проживающих в Ереване, и 50% – у проживающих в районах, близких к эпицентру землетрясения.

Наложение долговременного действия аварии на ЧАЭС и землетрясения привело к повышению уровня фибриногена, который считается маркером риска развития ИБС и заболеваний сердца и сосудов, протромбинового индекса и холестерина у ликвидаторов, проживающих в зоне землетрясения, что способствует сгущению крови и повышению риска тромбообразования.

К концу исследований были зафиксированы: достоверное понижение уровня лейкоцитов у ликвидаторов из зоны эпицентра землетрясения и достоверное повышение уровня Т-хелперов, главной функцией которых является усиление адаптивного иммунного ответа.

На всем протяжении исследований уровень заболеваемости по ХНЗЛ у обеих групп незначительно отличается. Только в 1990г. забо-

леваемость у жителей в районах, близлежащих от эпицентра, значительно (в 1,6 раза) превышала уровень дыхательных заболеваний у ереванцев.

Можно отметить, что к концу исследований были зафиксированы значительные различия в заболеваемости по ЖКТ у этих групп, непосредственно после землетрясения и в конце исследования, что можно объяснить недостаточным действием приспособительных механизмов.

По-видимому, адаптационные и восстановительные механизмы у ликвидаторов, перенесших в коротком промежутке времени 2 стрессовые ситуации, даже спустя год после землетрясения функционировали не в полной мере, что усугублялось неблагоприятными условиями проживания в этих городах после землетрясения.

Поступила 21.10.19

Չեռնոբիլյան վթարի հետևանքների վերացմանը մասնակցած և երկրաշարժը վերապրած լիկվիդատորների պաթոֆիզիոլոգիական և ֆիզիոլոգիական փոփոխությունների գնահատականը

Ա.Գ. Կարապետյան

Չեռնոբիլի վթարի բժշկական հետևանքների շարքում կարևոր տեղ է գրավում լիկվիդատորների շրջանում հոգեբանական սթրեսը, իսկ ամենատարածվածը հոգեբանական սթրեսի դեպքերն են՝ արտահայտված հոգեւոմատիկ փոփոխություններով: Հայ լիկվիդատորներից շատերը, 1988 թվականին վերադառնալով Հայաստան, վերապրեցին երկրաշարժը: Այս լրացուցիչ սթրեսային գործոնի առկայությունը, որի ազդեցությունը մինչ օրս նկատելի է, նույնպես ազդում է այս գոտում բնակվող լիկվիդատորների հիվանդացության և պաթոֆիզիոլոգիական փոփոխությունների աճի վրա: Այս առումով մեր ուսումնասիրության նպատակն է պարզել երկրաշարժի էպիկենտրոնին հարակից տարածքում բնակվող լիկվիդատորների հիվանդացության և ֆունկցիոնալ խախտումների աստիճանը:

Ուսումնասիրությանը մասնակցել են 310 լիկվիդատոր՝ երևանցիներ (վերահսկիչ խումբ) և 250 լիկվիդատոր, որոնք գտնվել են 1988 թվականի երկրաշարժի էպիկենտրոնում: Կատարվել են սպիրոմետրիկ, իմունաբանական, կենսաքիմիական վերլուծություններ, ընդհանուր արյան ստուգում: Ուսումնասիրվել են թոքային ֆունկցիայի ինդեքսները, վերլուծվել են միոկարդի սնուցման խանգարումը, առիթմիան, հիպերտրոֆիան, միոկարդի ինֆարկտով լիկվիդատորների տոկոսը, սրտի անբավարարությունը և այլ խանգարումներ: Տվյալների

վիճակագրական վերլուծությունն իրականացվել է Statsoft-7, SPSS-10.0 վիճակագրական փաթեթների միջոցով: Իրականացվել են կորելյացիոն, մուլտիռեգրեսիոն և դիսպերսիոն գործոնային վերլուծություններ:

Այսպիսով, հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել, որ հետվթարային ժամանակահատվածում (1987-1990) երկրաշարժի գոտու լիկվիդատորների նյարդային համակարգի հիվանդացության տոկոսը գերազանցել է բոլոր մյուս լիկվիդատորների հիվանդացության մակարդակը: 9-10 տարի անց նկատվում է այս ցուցանիշի անկման միտում: Մուլտիռեգրեսիոն վերլուծության դեպքում նկատվում էին ճառագայթային գործոնի ազդեցության մասնաբաժնի նվազում և երկրաշարժի սթրեսային գործոնների ազդեցության պահպանում նյարդային համակարգի հիվանդացության տոկոսային աճի ժամանակ:

Երկրաշարժից փրկված լիկվիդատորների շրջանում նկատվում էր սիրտ-անոթային հիվանդությունների մակարդակի աճ երևանցիների համեմատությամբ, ինչը, հավանաբար, նախկինում սթրեսային իրավիճակների հետևանք էր:

Չեռնոբիլի վթարի և երկրաշարժերի երկարատև հետևանքների ազդեցությունը հանգեցրեց ֆիբրինոգենի (որը համարվում է երկրաշարժի գոտում ապրող լիկվիդատորների սրտի իշեմիկ հիվանդության և սիրտ-անոթային հիվանդությունների ռիսկի մարկեր), պրոթրոմբինային ինդեքսի և խոլեստերինի մակարդակների բարձրացման, ինչը նպաստում է արյան խտացմանը և թրոմբոզների զոյացմանը:

Իմունաբանական ցուցանիշներն ուսումնասիրելիս գրանցվել են երկրաշարժի էպիկենտրոնի գոտում բնակվող լիկվիդատորների լեյկոցիտների մակարդակի էական նվազում և T- հելփերների մակարդակի զգալի բարձրացում, որի հիմնական ֆունկցիան ադապտիվ իմունային պատասխանի ուժեղացումն է:

Ուսումնասիրությունների ընթացքում երկու խմբերում շնչառական համակարգի հիվանդացության մակարդակն աննշան էր տարբերվում: Միայն 1990-ին էպիկենտրոնին հարող տարածքներում բնակիչների շրջանում շնչառական հիվանդության դեպքերը զգալիորեն (1.6 անգամ) ավելի բարձր էին, քան երևանցիների շրջանում:

Լիկվիդատորների (որոնք կարճ ժամանակահատվածում վերապրել են 2 սթրեսային վիճակներ) ադապտացիոն և վերականգնողական մեխանիզմները լիովին չեն գործել երկրաշարժից մեկ տարի անց: Վիճակը բարդանում էր երկրաշարժից հետո այս քաղաքներում տիրող անբարենպաստ պայմանների պատճառով:

Assessment of Pathophysiological and Physiological Changes in the Liquidators of the Consequences of the Chernobyl Accident Surviving an Earthquake

A.G. Karapetyan

Among the medical consequences of the Chernobyl accident, an important place is occupied by psychological stress among liquidators, in which the cases of psychological stress with pronounced psychosomatic changes were the most common. Some of the Armenian liquidators, having returned to Armenia in 1988, survived the earthquake. The presence of this additional stress factor, the effect of which is still noticeable to this day, also affects the increase in the incidence and pathophysiological changes in liquidators living in this zone. In this regard, the aim of our study was to identify the incidence and functional impairment of liquidators living in close proximity to the epicenter of the earthquake.

The study involved 310 liquidators - residents of Yerevan (control group) and 250 earthquake survivors, being in the zone of the 1988 earthquake epicenter. Spirometric, immunological, biochemical analyzes, a general blood test were performed. Pulmonary function indices were studied, myocardial malnutrition, arrhythmia, atrial hypertrophy, conduction disturbance, percentage of liquidators with myocardial infarction, heart failure and other disorders were analyzed. Statistical analysis of the data was carried out using the statistical packages Statsoft-7, SPSS-10.0. Correlation, multi-regression and variance factor analyzes were conducted.

Thus, the research results showed that in the early post-accident period (1987-1990), the percentage of incidence of NS in the liquidators from the earthquake zone exceeded the incidence of all other liquidators. After 9-10 years, a downward trend was noted in this indicator.

The liquidators who survived the earthquake experienced an increase in the incidence rate for CVS compared with the residents of Yerevan, which was possibly a consequence of previously suffered stressful situations.

The imposition of the long-term effects of the Chernobyl accident and earthquakes led to an increase in the level of fibrinogen, which is considered a marker of the risk of developing coronary heart disease and heart and vascular diseases, prothrombin index and cholesterol in liquidators living in the earthquake zone, which contributes to blood thickening and an increased risk of thrombosis.

When examining immunological parameters at the end of the studies, the following were recorded: a significant decrease in the level of leukocytes in liquidators from the zone of the earthquake epicenter and a significant increase

in the level of T-helpers, the main function of which is to strengthen the adaptive immune response.

Throughout the studies, the incidence rate of COPD in both groups is slightly different. Only in 1990, the incidence among residents in areas adjacent to the epicenter was significantly (1.6 times) higher than the level of respiratory diseases among Yerevan residents.

Adaptation and restoration mechanisms of liquidators, who underwent 2 stressful conditions in a short period of time, did not fully function even a year after the earthquake, which was exacerbated by unfavorable living conditions in these cities after the earthquake.

Литература

1. Бодров В.А. Психологический стресс: развитие и преодоление. М., 2006.
2. Китаев-Смык Л.А. Психология стресса. М., 2002.
3. Колесникова М.Г., Резников М.А. Тренинг саморегуляции в постдипломном образовании педагога. Постдипломное образование: проблемы, опыт и перспективы. Мат. IV междунар. науч.-практ. конф. СПб., 2004, с. 57-62.
4. Маклаков А.Г. Общая психология. СПб., 2003.
5. Нягу А.И. Психоневрологические и психологические аспекты последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Вестн.АМН СССР, 1991, 11, с.31-32.
6. Нягу А.И., Логановский К.Н. с соавт. Клинические эффекты хронического облучения в условиях Чернобыльской зоны отчуждения. В кн.: "Проблемы Чернобыля", Научно-технічний збірник, вып.5, Славутич, 1999, с.155-165.
7. Общая психология (под ред. В.В. Богословского, А.А. Степанова, А.Д. Виноградовой). М., 2001.
8. Оганесян Н.М. Медицинские последствия радиационных аварий. Ереван, 2000.
9. Практикум по психологии здоровья (под ред. Г.С. Никифорова). СПб., 2005.
10. Психология профессионального здоровья (под ред. Г.С. Никифорова). СПб., 2006.
11. Столяренко Л.Д. Основы психологии. М., 2002.
12. Судаков К.В. Индивидуальная устойчивость к эмоциональному стрессу. М., НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН, 1998.
13. Тригрян Р.А. Стресс и его значение для организма. М., 2000.
14. Фонтана Д. Как справиться со стрессом (пер. с англ.). М., 1995.
15. Шац И.К. Влияние физиологических и психологических эффектов профессионального стресса на здоровье педагогов. Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина, СПб., 2013, т.5, 4, с.19-30.
16. Щербатых Ю.В. Психология стресса. М., 2005.
17. Щербатых Ю. В. Психология стресса и методы коррекции. СПб., 2008.
18. Ярмоненко С.П., Ильин Л.И. Реалии и мифы Чернобыля, М., 1994.