

© А.Л.Арьев, Л.В.Евстратова, Н.А.Овсянникова, Г.Т.Арьева, 2011
УДК 616-007.119-02:614.876

А.Л. Арьев¹, Л.В. Евстратова¹, Н.А. Овсянникова¹, Г.Т. Арьева¹

НЕФРОЛОГИЧЕСКИЕ, ЛИПИДОЛОГИЧЕСКИЕ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ У ЛИКВИДАТОРОВ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

A.L. Ariev, L.V. Evstratova, N.A. Ovsyannikova, G.T. Arieva

NEPHROLOGICAL, LIPIDOLOGICAL AND NEUROPHYSIOLOGICAL MARKERS OF PRESENILATION AT LIQUIDATORS OF CHERNOBYL CATASTROPHE CONSEQUENCES ON THE ATOMIC POWER STATION

¹Кафедра геронтологии и гериатрии Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования, Россия

РЕФЕРАТ

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – изучение особенностей нейрофизиологического, нефрологического статуса и липидологических показателей у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции как маркеров преждевременного старения. **ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ.** Проведено нефрологическое, нейрофизиологическое и липидологическое обследование 41 участника ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС и 30 пациентов контрольной группы аналогичного возраста. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Полученные результаты свидетельствуют о том, что воздействие малых доз радиации оказывает стимулирующее влияние на развитие атерогенных форм дислипидотемий и ускоряет атерогенез и, как следствие, приводит к более раннему становлению хронической болезни почек и ее прогрессированию. К особенностям церебральной гемодинамики относятся снижение в количественном отношении скоростных характеристик мозговой гемодинамики и повышение доплерографических индексов, что свидетельствует о недостаточности церебральной гемодинамики и сужении диапазона компенсаторных возможностей в ответ на стрессоры радиационной и нерадиационной природы. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Сделано заключение о выраженных структурно-функциональных изменениях в цереброваскулярной системе и почках, происходящих при воздействии малых доз радиации у пациентов старших возрастных групп.

Ключевые слова: ликвидаторы последствий аварии на Чернобыльской АЭС, нейрофизиологическая характеристика, ЦНС, хроническая болезнь почек, дислипидотемия, ускоренный атерогенез.

ABSTRACT

THE AIM – investigation of neurophysiological, nephrological status characteristics and lipidological factors at liquidators of Chernobyl accident consequences as markers of premature senility. **PATIENTS AND METHODS.** Nephrological, neurophysiological and lipidological examination of 41 member of Chernobyl accident consequences rectification and 30 patients from control group with similar age was done. Cerebral hemodynamics speed characteristics decreasing and dopplerographic indexes increasing relate to cerebral hemodynamics features. It testifies about cerebral hemodynamics insufficiency and decreasing of compensation abilities bandwidth reduction in response to radiant and non radiant stressors. **CONCLUSION.** Evident structural-functional changes in cerebrovascular system and kidneys occur at patients of elder age groups because of small radiation doses influence.

Key words: Chernobyl accident consequences liquidators, neurophysiological characteristics, CNS, chronic kidney disease, dislipoproteinemia, accelerated atherogenesis.

ВВЕДЕНИЕ

Авария на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) в 1986 г. явилась не только крупнейшей в истории атомной энергетики, но и одной из самых серьезных произошедших в мире техногенных катастроф. Объективная оценка ее последствий – предмет много-

летнего изучения специалистов многих стран. Она сопровождалась радиационными поражениями людей и значительным радиоактивным заражением окружающей среды [1–13]. Около 600 тыс. людей разного возраста, принявших участие в ликвидации последствий аварии (ЛПА), в зоне работ подверглись комбинационному и фракционированному облучению в малых дозах и значительному психоэмоциональному стрессу [14, 15].

Арьев А.Л. 193015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41; кафедра геронтологии и гериатрии Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования; E-mail: ariev_al@mail.ru

Масштабы катастрофы, к сожалению, не ограничиваются только Чернобыльской областью, а распространяются далеко за ее пределы: другие области Украины, Белоруссии и др. Часть населения России до настоящего времени продолжают проживать на радиационно-загрязненных территориях, ежедневно подвергаясь воздействию малых доз ионизирующего излучения [16].

В настоящее время в Российском государственном медико-дозиметрическом центре представлены индивидуальные медико-дозиметрические данные более чем на 170 тыс участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Несмотря на трудоспособный возраст (48–52 года), одна треть из них являются инвалидами. Уровень заболеваемости патологией нервной системы у ЛПА в 7 раз превышает контрольные общероссийские показатели. Основной причиной инвалидизации и смертности данной категории больных являются цереброваскулярные и сердечно-сосудистые заболевания, гипертоническая болезнь [17–19].

Эпидемиологические данные показывают неутешительные прогнозы как относительно роста общей заболеваемости, так и повышения цереброваскулярной заболеваемости у участников ЛПА на ЧАЭС [20–24]. При анализе нозологической структуры поражения нервной системы установлено, что у ЛПА на ЧАЭС старшей возрастной группы чаще всего встречаются цереброваскулярная патология, прогрессирующая вегетативная недостаточность, признаки органического поражения нервной системы [24].

Полиорганность, полисистемность и своеобразие поражения центральной нервной системы (ЦНС) и внутренних органов, ассоциированных с комбинированным воздействием стресса и радиации, вносит определенный вклад в развитие синдрома раннего старения [25]. Однако до настоящего времени полностью не отработаны диагностические методы, позволяющие объективно подходить к имеющимся нейрофизиологическим, психоневрологическим и нефрологическим нарушениям, нет единого взгляда на патогенез возникающих расстройств.

Цель исследования – изучение особенностей нейрофизиологического, нефрологического статуса и липидологических показателей у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции как маркеров преждевременного старения.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Обследован 41 ликвидатор в возрасте от 50 до 70 лет, которые получили лучевую нагрузку в дозе

12–15 бэр. Пациенты принимали участие в восстановительных работах в Чернобыле в 1986 и 1987 гг., т.е. в период, когда условия работы были наиболее неблагоприятны. Доза и общий срок пребывания обследованных пациентов в зоне ЧАЭС были документально подтверждены. Все обследованные были заняты физическим трудом средней степени тяжести, не имели профессионального контакта с ионизирующим излучением или химическими веществами и территориально проживали в областях, не пострадавших в результате Чернобыльской катастрофы.

Контрольную группу составили 30 пациентов (мужчин), которые никогда не подвергались воздействию ионизирующего излучения, и степень тяжести труда была сопоставима с пациентами основной группы.

Основная и контрольная группа в ходе исследования были поделены на две подгруппы для анализа возрастных различий. Таким образом, для решения поставленных задач все пациенты были распределены на 4 группы.

1-я группа ($n = 15$) – пациенты, не участвовавшие в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в возрасте 50 – 59 лет (средний возраст = $56,2 \pm 1,6$).

2-я группа ($n = 20$) – пациенты, участвовавшие в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в возрасте 50 – 59 лет (средний возраст = $55,2 \pm 2,6$).

3-я группа ($n = 15$) – пациенты, не участвовавшие в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в возрасте старше 60 лет (средний возраст = $66,5 \pm 2,9$).

4-я группа ($n = 21$) – пациенты, участвовавшие в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в возрасте старше 60 лет (средний возраст = $66,3 \pm 4,8$).

Обследованные пациенты не имели в анамнезе черепно-мозговые травмы и страдали наиболее распространенной для данного возраста хронической соматической патологией.

Все пациенты на период обследования наблюдались амбулаторно без применения дополнительной медикаментозной терапии. Сравнимые группы различались только наличием в анамнезе у ликвидаторов фактора влияния на организм ионизирующего излучения. Из исследования исключались пациенты основных и контрольных групп, имеющих тяжелую сопутствующую соматическую патологию, черепно-мозговые травмы.

Таким образом, на момент обследования группы были сравнимы с точки зрения поставленных задач.

Учитывая возраст обследуемых пациентов, для комплексной оценки соматической патологии использовали кумулятивную рейтинговую шкалу, раз-

работанную М.Д. Миллером в 1991 г. [26] – кумулятивная рейтинговая шкала заболеваний гериатрических больных (Cumulative Illness Rating Scale for Geriatric Patients, CIRS-G).

С помощью многофакторного регрессионного анализа отработали профили предсказания достоверности и желательности различных уровней показателя CIRS(G) и была разработана адаптированная под нейрофизиологический и нефрологический статус шкала оценки данных индексов.

Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) определялась расчетным методом по Cockcroft & Gault [27] с последующим определением стадий хронической болезни почек.

У всех пациентов основных и контрольных групп выполняли клинко-неврологическое исследование по общепринятой методике.

У всех пациентов проводили плановое комплексное клиническое обследование.

Для оценки степени риска развития сердечно-сосудистых заболеваний изучали основные показатели липидного обмена: триглицериды, общий холестерин, липопротеиды высокой и низкой плотности, коэффициент атерогенности. Ультразвуковое исследование включало проведение экстракраниальной и транскраниальной доплерографии.

Оценку церебрального кровотока проводили методом дуплексного сканирования, выполненным на ультразвуковом сканере «Logiq 3 PRO» фирмы «GE Medical Systems» с режимами спектрального и энергетического доплеровского картирования. Дополнительно для оценки интракраниального кровотока применяли отечественный ультразвуковой доплеровский измеритель скорости кровотока – «Сономед-325» фирмы «Спектрмед».

Для исследования экстракраниальных сосудов использован датчик непрерывного режима (CW) частотой 10–12 МГц, для интракраниальных сосудов – датчик импульсного режима (PW) с частотой 2 МГц.

Эхо-энцефалография (Эхо-ЭГ) была проведена на компьютерном многофункциональном приборе «Сономед-325» фирмы «Спектрмед».

Для изучения уровня функциональной активности головного мозга использовали метод электроэнцефалографии. ЭЭГ регистрировали на 21 канальном электроэнцефалографе «Телепат-102» фирмы «Потенциал».

Для систематики клинко-электроэнцефалографических заключений использовали классификацию «ЭЭГ-Тезаурус» [Л.Р. Зенкова, (1995)], с учетом нормативов ведущих мировых центров электроэнцефалографии и клинической нейрофизиологии.

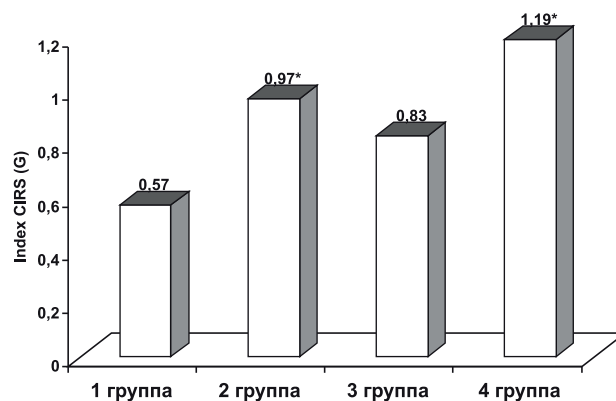
Статистическую обработку полученных ре-

зультатов проводили с использованием методов параметрической и непараметрической статистики. Для оценки межгрупповых различий значений признаков, имеющих непрерывное распределение, применяли t-критерий Стьюдента, а при сравнении частотных величин – χ^2 -критерий Пирсона. Анализ зависимости между признаками проводили с помощью g-критерия Пирсона, r_s -критерия Спирмена. Статистическая обработка материала выполнялась с использованием стандартного пакета программ прикладного статистического анализа (Statistica for Windows v. 6.0). Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы (об отсутствии значимых различий или факторных влияний) принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сравнительный анализ выраженности соматической патологии у пациентов в исследуемых группах. Для анализа сочетаний различных патологий у каждого пациента использовали показатели коморбидности – абсолютное число заболеваний у одного человека, а также кумулятивный рейтинговый показатель заболеваний у гериатрических больных – CIRS(G). При сравнении среднего значения психосоматических расстройств и показателя CIRS(G) между исследуемыми группами удалось выявить достоверно значимые различия.

В возрастной группе 50–59 лет данный показатель составил у ликвидаторов 13,8, в контрольной группе – 8,06. В старшей возрастной группе среднее количество психосоматических расстройств на одного больного у ликвидаторов составило 16,76, а у пациентов соответствующей контрольной группы – 11,7. Между всеми исследуемыми группами удалось установить достоверные различия ($p < 0,001$). Наиболее часто встречались сочетания заболева-



Показатели индекса CIRS (G) в исследуемых группах. * $p < 0,001$ – достоверно по сравнению с аналогичным показателем у пациентов контрольной группы соответствующего возраста (сравнивались группы 1–2 и 3–4).

Таблица 1

Стадии хронической болезни почек у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции и пациентов групп контроля

Скорость клубочковой фильтрации (мл/мин)	Стадии ХБП	1-я группа – контрольная, n (%)	2-я группа – ликвидаторы, n (%)	3-я группа – контрольная (%)	4-я группа – ликвидаторы (%)
		50–59 лет		Старше 60 лет	
≥90 (без факторов риска ХБП)	0	4 (27)	0	1 (6)	0
≥90 (с факторами риска ХБП)	0	3 (20)	14 (70)	9 (60)	9 (43)
≥90	1	7 (47)	5 (25)	5 (34)	7 (33)
60–89	2	1 (6)	1 (5)	0	4 (19)
30–59	3	0	0	0	1 (5)

ний нервной и сердечно-сосудистой системы, поражение желудочно-кишечного тракта. Максимальные и минимальные показатели средних значений абсолютного числа заболеваний были выявлены у ликвидаторов старшей возрастной группы и у пациентов группы контроля 50–59 лет соответственно.

Для оценки реабилитационного потенциала пациентов использовали кумулятивный рейтинговый показатель заболеваний у гериатрических больных CIRS (рисунок). У пациентов исследуемых групп контроля старше 60 лет и 50–59 лет кумулятивный рейтинговый показатель CIRS(G) не превышал средние нормативные значения – 0,83 и 0,57 соответственно, что свидетельствует о достаточном функциональном резерве и адаптационном потенциале организма. Однако с возрастом у пациентов контрольной группы наблюдалось достоверное увеличение данного показателя.

Для пациентов основных групп была характерна высокая частота соматических расстройств, что также отличает их от обследуемых групп контроля. У ликвидаторов старше 60 лет показатель CIRS(G) составил 1,19, а у ликвидаторов 50–59 лет – 0,97.

В возрастных группах 50–59 лет и старше 60 лет у ликвидаторов отмечалось достоверное преобла-

дание индекса соматической патологии по сравнению с пациентами соответствующих контрольных групп ($p < 0,001$). Максимальные значения коэффициента наблюдались у ликвидаторов старшей возрастной группы, а минимальные – у пациентов контрольной группы 50–59 лет.

Таким образом, наличие полиорганной патологии обуславливает высокий риск инвалидизации и свидетельствует о большей социальной дезадаптации ликвидаторов.

Характеристика стадий хронической болезни почек у ликвидаторов. Характеристика стадий хронической болезни почек и функционального состояния почек у пациентов в исследуемых возрастных группах представлена в табл. 1, 2.

Анализируя стадии ХБП у ликвидаторов, следует отметить тот факт, что все пациенты имели факторы риска ее развития.

Распределение исследуемых пациентов по стадиям ХБП выглядело следующим образом: у «ликвидаторов» I стадия ХБП выявлялась в 33% случаев в возрастной группе старше 60 лет и в 25% случаев – в возрастной группе 50–59 лет, в то время как в группах сопоставления в 34 и 47% соответственно. II стадия у ликвидаторов регистрировалась у 19% в возрастной группе старше 60 лет и у 5% – в группе 50–59 лет, а в группе сопоставле-

Таблица 2

Скорость клубочковой фильтрации у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции и пациентов групп контроля

Межгрупповые сравнения	Скорость клубочковой фильтрации, мл/мин			
	1-я группа – контрольная, n-151	2-я группа – ликвидаторы, n-202	3-я группа – контрольная, n-153	4-я группа – ликвидаторы, n-214
	50–59 лет		Старше 60 лет	
	106,6±11,27	106,1±11,09	110,13±8,05	97,04±18,5
Достоверные различия между группами ($p < $):				
	1–2	0,03		
	1–3	0,001		
	1–4	0,02		
	2–3	0,01		
	2–4	–		
	3–4	0,01		

Таблица 3

Структура неврологических нарушений у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции и пациентов групп контроля

Неврологический показатель	1-я группа – контрольная, n (%)	2-я группа – ликвидаторы, n (%)	3-я группа – контрольная, n (%)	4-я группа – ликвидаторы, n (%)
	50–59 лет		Старше 60 лет	
Когнитивные нарушения	0	1 (5)	0	6 (28,57)
Симптоматика поражения ЧМН	3 (20)	12 (60)	7 (46,66)	16 (76,19)
Пирамидная симптоматика	3 (20)	8 (40)	4 (26,6)	17 (80,95)
Экстрапирамидная симптоматика	0	5 (25)	3 (20)	8 (38,09)
Вегетативный синдром	2 (13,33%)	11 (55)	3 (20)	13 (61,9)

ния – у 0 и 6% соответственно. III стадия зарегистрирована лишь у одного пациента – ликвидатора в возрастной группе старше 60 лет.

По величине СКФ достоверные отличия были получены практически между всеми исследуемыми группами за исключением групп «ликвидаторы» в возрасте 50–59 лет и контрольной группой в возрасте старше 60 лет. Обращает на себя внимание, что группа «ликвидаторов» в возрасте старше 60 лет имеет достоверно более низкие показатели СКФ – $97,04 \pm 18,5$ мл/мин, чем группа сравнения аналогичного возраста. Причем разброс величин СКФ зарегистрирован от 45 до 120 мл/мин. В то время как в группе сопоставления того же возраста разброс величин СКФ составил от 98 до 120 мл/мин. Соответственно в анализируемых группах медиана показателя СКФ составила 96 и 114. Приведенные данные свидетельствуют о более ранней регистрации ХБП у ликвидаторов и более выраженной ее стадии, что обусловлено влиянием малых доз радиации в прошлом при ликвидации последствий аварии на ЧАЭС.

Характеристика неврологических синдромов у ликвидаторов. Структура выраженности неврологических расстройств у пациентов в исследуемых возрастных группах представлена в табл. 3.

Для оценки когнитивной функции проводили мини-исследование ментального статуса (по MMSE-шкале). Когнитивный дефицит проявлялся предментальными нарушениями и отмечался у 1 ликвидатора 50–59 лет и у 6 ликвидаторов старше 60 лет (28,57%). У пациентов контрольных групп когнитивных нарушений выявлено не было.

В возрастной группе 50–59 лет симптоматика поражения черепно-мозговых нервов встречалась реже и была обнаружена у 7 ликвидаторов (35%) и у 3 пациентов соответствующей контрольной группы (20%). В старшей возрастной группе нарушение черепно-мозговой иннервации наблюдали у 16 ликвидаторов (76,19%) и у 7 пациентов контрольной группы (46,66%).

Во всех возрастных группах выявленные изме-

нения черепно-мозговой иннервации у пациентов контрольных групп и у большинства ликвидаторов заключались в симптоматике поражения какой-либо одной пары черепно-мозговых нервов. Однако у 3 ликвидаторов старшей возрастной группы (14,28%) и у 2 ликвидаторов 50–59 лет (10%) симптоматика поражения черепно-мозговых нервов была распространенной и наблюдалась в двух и более парах.

У большинства исследуемых пациентов симптомы поражения пирамидной системы проявлялись микроочаговой неврологической симптоматикой. В возрастной группе 50–59 лет данные симптомы были выявлены у 8 ликвидаторов (40%) и у 3 пациентов контрольной группы (20%), в возрастной группе старше 60 лет микросимптоматика была выявлена у 15 ликвидаторов (71,42%) и у 4 пациентов соответствующей контрольной группы (26,6%). Грубая пирамидная симптоматика с формированием парезов конечностей регистрировалась только у 2 ликвидаторов старше 60 лет (9,5%).

Экстрапирамидная симптоматика была выявлена у 8 ликвидаторов старше 60 лет (38,09%) и у 3 пациентов соответствующей контрольной группы (20%). В возрастной группе 50–59 лет данная симптоматика встречалась только у 5 ликвидаторов (25%).

В возрастной группе 50–59 лет вегетативные нарушения были отмечены у 11 ликвидаторов (55%) и у 2 пациентов контрольной группы (13,33%). Вегетативный синдром наблюдали в старшей возрастной группе у 13 ликвидаторов (61,9%) и у 3 пациентов соответствующей контрольной группы (20%).

Изменение чувствительности по периферическому типу наблюдали как у ликвидаторов, так и у пациентов контрольной группы ($p > 0,05$). Изменение чувствительности по корковому типу было выявлено только у 4 ликвидаторов старше 60 лет (19,04%) и у 1 ликвидатора 50–59 лет (10%). У пациентов контрольных групп изменение чувствительности по корковому типу не наблюдали.

Особенности неврологических симптомов у пациентов в исследуемых группах. При сопос-

Таблица 4

Показатели липидного обмена в сыворотке крови у пациентов исследуемых групп

Показатель	1-я группа – контрольная	2-я группа – ликвидаторы	3-я группа – контрольная	4-я группа – ликвидаторы
	50–59 лет		Старше 60 лет	
Холестерин, ммоль/л	5,0 ± 0,25	6,25 ± 0,39**	5,94 ± 0,48	6,77 ± 0,2*
Альфа-липопротеиды (ЛПВП), ммоль/л	1,69 ± 0,29	1,76 ± 0,28	1,81 ± 0,29	1,68 ± 0,26
Бета-липопротеиды (ЛПНП), ммоль/л	2,92 ± 0,08	4,13 ± 0,01**	3,76 ± 0,08	4,56 ± 0,09**
Триглицериды, ммоль/л	0,94 ± 0,35	1,11 ± 0,31	1,13 ± 0,21	1,41 ± 0,16**
Индекс атерогенности	1,96 ± 0,52	2,54 ± 0,46**	2,25 ± 0,38	3,03 ± 0,14**

* $p < 0,05$ достоверно по сравнению с аналогичным показателем у пациентов контрольной группы соответствующего возраста (сравнивались группы 1–2 и 3–4); ** $p < 0,01$.

тавлении неврологических симптомов и синдромов у исследуемых пациентов различных возрастных групп были выявлены следующие особенности.

В обеих исследуемых возрастных группах у участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС по сравнению с пациентами групп контроля соответствующего возраста достоверно чаще наблюдали жалобы на головные боли, головокружения, снижение памяти и расстройства сна. При сравнительном анализе неврологического статуса у ликвидаторов 50–59 лет и пациентов контрольной группы старше 60 лет достоверных различий по частоте наблюдения данных жалоб выявлено не было.

Между исследуемыми группами ликвидаторов отмечали достоверное преобладание данных жалоб у ликвидаторов старшей возрастной группы.

Таким образом, у ликвидаторов достоверно чаще встречались жалобы, характерные для дисциркуляторной энцефалопатии. При этом неврологические симптомы у ликвидаторов 50–59 лет в количественном отношении не отличались от таковых у пациентов группы контроля старше 60 лет.

Характеристика нарушений липидного обмена и атеросклеротических изменений церебральных сосудов. Анализ клинко-лабораторных показателей у пациентов различных возрастных групп. При клинко-лабораторном исследовании пациентов исследуемых групп выявлены различия показателей в зависимости от

возраста и наличия лучевой нагрузки. Результаты биохимических показателей представлены в табл. 4.

При сопоставлении биохимических показателей липидного обмена между группами выявлены следующие различия. В основной и контрольной группах старше 60 лет у ликвидаторов достоверно чаще были выявлены изменения показателей липидного обмена: холестерин, липопротеиды низкой плотности (ЛПНП), триглицериды, индекс атерогенности. Показатели липопротеидов высокой плотности у ликвидаторов старшей возрастной группы были снижены по сравнению с данными показателями в соответствующей контрольной группе, однако, статистические различия были недостоверны.

В возрастной группе 50–59 лет были отмечены аналогичные изменения. Показатели холестерина, ЛПНП и индекса атерогенности у ликвидаторов 50–59 лет были достоверно выше данных показателей у пациентов соответствующей контрольной группы. Однако достоверных различий между показателями липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) и триглицеридов у пациентов основной и контрольной групп 50–59 лет выявлено не было.

При сравнении биохимических показателей липидного обмена у ликвидаторов различных возрастных групп между собой выявлено достоверное повышение триглицеридов и индекса атерогенности у ликвидаторов старше 60 лет.

Таблица 5

Структура атеросклеротических изменений у пациентов исследуемых групп

Показатель	1-я группа – контрольная, n (%)	3-я группа – ликвидаторы, n (%)	2-я группа – контрольная, n (%)	4-я группа – ликвидаторы, n (%)
	50–59 лет		Старше 60 лет	
Начальный атеросклероз	11 (73,3)	10 (50)	6 (40)	0
Распространенный атеросклероз	4 (26,6)	10 (50)	9 (60)	21 (100)
Атеросклеротические бляшки не лоцируются	11 (73,3)	5 (25)	5 (33,3)	2 (9,5)
Единичные атеросклеротические бляшки	3 (20)	10 (50)	9 (60)	11 (52,4)
Множественные атеросклеротические бляшки	1 (6,6)	5 (25)	1 (6,6)	8 (38,1)

Таблица 6

**Скоростные показатели кровотока и гемодинамические
индексы в артериях основания мозга**

Показатель	1-я группа – контрольная	2-я группа – ликвидаторы	3-я группа – контрольная	4-я группа – ликвидаторы
	50–59 лет		Старше 60 лет	
TAMX СМА, см/с	61,2 ± 0,32	58,12 ± 0,31**	55,4 ± 0,49	48,38 ± 0,61**
TAMX ЗМА, см/с	47 ± 0,18	40,6 ± 0,46**	37,6 ± 0,2	30,45 ± 0,21**
TAMX ПА, см/с	35,2 ± 1,62	26,1 ± 1,3**	25,33 ± 0,91	18,23 ± 1,21**
PI СМА, ед.	0,81 ± 0,03	0,87 ± 0,04*	0,78 ± 0,03	1,16 ± 0,07**
PI ЗМА, ед.	0,85 ± 0,02	0,89 ± 0,02*	0,88 ± 0,02	0,97 ± 0,03**
PI ПА, ед.	0,81 ± 0,07	1,1 ± 0,08**	1,1 ± 0,07	1,17 ± 0,04
RI СМА, ед.	0,55 ± 0,02	0,53 ± 0,02*	0,5 ± 0,02	0,64 ± 0,03**
RI ЗМА, ед.	0,52 ± 0,01	0,55 ± 0,02*	0,61 ± 0,01	0,59 ± 0,01
RI ПА, ед.	0,52 ± 0,02	0,63 ± 0,03**	0,65 ± 0,01	0,64 ± 0,06

Примечание. * $p < 0,05$ достоверно по сравнению с аналогичным показателем у пациентов контрольной группы соответствующего возраста (сравнивались группы 1–2 и 3–4) (TAMX – усредненная максимальная скорость кровотока, PI – индекс пульсации, RI – индекс резистивности); ** $p < 0,01$.

При сравнении данных показателей в контрольных группах разного возраста также было отмечено достоверное повышение холестерина, ЛПНП, триглицеридов и индекса атерогенности у мужчин контрольной группы старше 60 лет.

Таким образом, липидный спектр у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС свидетельствует о более раннем развитии атерогенеза.

Анализ выраженности атеросклеротических изменений магистральных артерий головы (по данным дуплексного сканирования магистральных артерий головы). При анализе просвета сосудов магистральных артерий головы и толщины сосудистой стенки у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС и пациентов контрольных групп выявлены ряд возрастных отличий (табл. 5).

При изучении толщины сосудистой стенки магистральных артерий головы у всех обследуемых пациентов основных и контрольных групп отмечали утолщение сосудистой стенки брахиоцефальных артерий. Однако выраженность атеросклеротического процесса не была одинаковой в исследуемых группах: встречались признаки начального и распространенного атеросклероза.

У ликвидаторов 50–59 лет начальные проявления атеросклероза регистрировали в половине случаев, т.е. у 10 пациентов (50%), у других 10 пациентов исследуемой группы (50%) отмечали признаки распространенного атеросклероза. У пациентов контрольной группы 50–59 лет признаки распространенного атеросклероза были зафиксированы в два раза реже – только у 4 человек (26,6%), а у 11 человек (73,3%) – начальные признаки атеросклероза.

Признаки распространенного атеросклероза, когда утолщение сосудистой стенки было протя-

женным и лоцировалось в зоне нескольких сосудов, наблюдали у всех ликвидаторов старшей возрастной группы – 21 пациент (100%). В контрольной группе соответствующего возраста признаки распространенного атеросклероза были зафиксированы у 12 пациентов (60%), а у 8 пациентов (40%) утолщение сосудистой стенки было только в зоне бифуркации, т.е. наблюдали признаки начального атеросклероза.

При сравнении степени выраженности атеросклероза у ликвидаторов разных возрастных групп в старшей возрастной группе признаки распространенного атеросклероза регистрировались в два раза чаще.

В возрастной группе 50–59 лет у ликвидаторов единичные атеромы фиксировались у 10 человек (50%), у 5 (25%) – множественные атеромы и у 5 ликвидаторов (25%) – атером не наблюдали. У большинства пациентов соответствующей контрольной группы – 11 человек (73,3%) процесс атеросклероза не сопровождался формированием атером, у 3 (20%) пациентов атеромы были единичными, и только у 1 пациента (6,6%) лоцировалась множественная атеросклеротическая бляшка. У большинства пациентов (90%) 4 группы атеросклероз сопровождался формированием атеросклеротических бляшек, у 11 ликвидаторов (52,38%) атеромы были единичные, а у 8 ликвидаторов – множественные (38,09%). В то время как у представителей контрольной группы старше 60 лет у 9 пациентов (60%) лоцировались единичные атеромы, только у 1 пациента (6,6%) атеросклеротическая бляшка была множественной, у остальных 5 участников исследования (33,3%) атеросклеротические изменения МАГ не сопровождалась атероматозом.

Количество атером у ликвидаторов старшей возрастной группы было больше, чем у ликвида-

торов 50–59 лет, преимущественно за счет формирования множественных атеросклеротических бляшек. Процентная доля единичных атером значимо не отличалась между данными группами.

Атеросклеротические бляшки у 10 пациентов контрольной группы старше 60 лет и у 4 пациентов контрольной группы 50–59 лет в 100% случаев были гомогенными, т.е. однородными по составу.

При исследовании структуры атером у участников ликвидации аварии на ЧАЭС 50–59 лет и старше 60 лет по процентному составу также преобладало количество гомогенных атером – 80 и 68,42% соответственно. Однако в старшей возрастной группе ликвидаторов у 6 пациентов (31,57%) лоцируемые атеросклеротические бляшки были гетерогенными. У ликвидаторов 50–59 лет неоднородные по составу атеромы отмечены у 3 пациентов (20%).

При анализе плотности атеросклеротических бляшек также были выявлены различия между группами по данному показателю. В старшей возрастной группе ликвидаторов у 18 пациентов (94,7%) лоцировались гиперэхогенные атеромы, и только у 1 пациента (5,26%) атеросклеротическая бляшка была изоэхогенной. Учитывая данные структуры атером в старшей группе ликвидаторов, следует отметить, что гетерогенные атеросклеротические бляшки были преимущественно гиперэхогенными.

У 8 пациентов (80%) контрольной группы старшего возраста регистрировались гиперэхогенные атеромы. У двух пациентов из данной группы плотность атеросклеротических бляшек была иной. В одном случае лоцировалась изоэхогенная атерома (10%), а в другом – гипозэхогенная (10%).

Достоверной разницы при сравнении эхогенности атером ликвидаторов 50–59 лет и пациентов контрольной группы старше 60 лет не выявлено. У 12 ликвидаторов 50–59 лет (80%) атеросклеротические бляшки были гиперэхогенными и у 3 пациентов (20%) – гипозэхогенными. У пациентов в контрольной группе 50–59 лет все выявленные атеросклеротические бляшки были гиперэхогенными.

Данные о структуре, эхогенности и форме поверхности атеросклеротических бляшек необходимы для оценки стабильности атеромы и определения тактики лечения.

У ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС по сравнению с пациентами соответствующих контрольных групп достоверно чаще выявлены признаки распространенного атеросклероза с формированием атеросклеротических бляшек.

У всех пациентов контрольных групп выявленные атеросклеротические бляшки были гомоген-

ные гиперэхогенные, без признаков эмболизации и нестабильности. При анализе структуры атеросклеротических бляшек у ликвидаторов, помимо преобладающих гомогенных атером, встречались гетерогенные. Однако выявленные гетерогенные атеромы были преимущественно гиперэхогенные по составу с ровной поверхностью и являлись стабильными. Все выявленные атеросклеротические бляшки у пациентов основных и контрольных групп являлись стабильными.

Таким образом, состояние сосудистой стенки и стенотические изменения атеросклеротического типа у ликвидаторов 50–59 лет и у пациентов группы контроля старше 60 лет значимо не отличаются.

Анализ скоростных показателей и гемодинамических индексов в артериях основания мозга. Результаты исследования скоростных показателей и гемодинамических индексов в артериях основания мозга у пациентов основных и контрольных групп представлены в табл. 6.

В возрастной группе 50–59 лет была отмечена та же закономерность. Показатели усредненной по времени скорости кровотока по СМА, ЗМА и ПА у лиц 50–59 лет, подвергшихся радиационному стрессу, в количественном отношении были снижены по сравнению с группой контроля на 5, 13,6 и 25,8% соответственно.

В возрастной группе старше 60 лет у ликвидаторов показатели усредненной по времени скорости кровотока по СМА, ЗМА и ПА были снижены на 12,7, 19 и 28% соответственно по сравнению с пациентами контрольной группы.

Скоростные параметры мозговой гемодинамики ликвидаторов аварии на ЧАЭС в возрасте 50–59 лет имеют сходные черты с аналогичными показателями у мужчин старше 60 лет группы контроля ($p > 0,05$).

В возрастной группе 50–59 лет у ликвидаторов показатель индекса пульсации в СМА, ЗМА и ПА был достоверно выше на 6,9, 4,5 и 26,3% соответственно по сравнению с данным показателем у мужчин контрольной группы.

В возрастной группе старше 60 лет у ликвидаторов показатель пульсационного индекса в СМА и в ЗМА был достоверно выше на 32,7 и 9,2% соответственно по сравнению с мужчинами контрольной группы. Значения пульсационного индекса в ПА у ликвидаторов старше 60 лет были выше аналогичного показателя в контрольной группе, но достоверных различий выявить не удалось.

При сравнении показателей пульсационного индекса у ликвидаторов в двух основных возрастных группах также удалось установить достовер-

Таблица 7

Скоростные показатели кровотока и гемодинамические индексы во внутренней сонной артерии в исследуемых группах

Показатель	1-я группа – контрольная	3-я группа – ликвидаторы	2-я группа – контрольная	4-я группа – ликвидаторы
	50–59 лет		Старше 60 лет	
TAMX BCA, см/с	53 ± 1,01	48,36 ± 0,95*	50,57 ± 1,03	44,57 ± 0,92*
RI BCA, ед.	0,63 ± 0,04	0,65 ± 0,03	0,64 ± 0,06	0,74 ± 0,03*
PI BCA, ед.	1,11 ± 0,02	1,04 ± 0,04*	1,09 ± 0,07	1,07 ± 0,04

* $p < 0,01$ достоверно по сравнению с аналогичным показателем у пациентов контрольной группы соответствующего возраста (сравнивались группы 1–2 и 3–4).

ную разницу ($p < 0,01$) по СМА и ЗМА. У ликвидаторов старшей возрастной группы показатель индекса пульсации в СМА был выше на 25%, а по ЗМА на 8,2% по сравнению с исследуемым показателем у ликвидаторов 50–59 лет. Разница индекса пульсации по ПА между основными группами ликвидаторов не была достоверной.

При анализе индекса резистивности выявлено достоверное повышение данного показателя в СМА у ликвидаторов старше 60 лет на 21,8% по сравнению с мужчинами контрольной группы соответствующего возраста.

В возрастной группе 50–59 лет у ликвидаторов индекс резистивности в ЗМА был достоверно выше ($p < 0,05$) на 5,5%, а в ПА – достоверно выше ($p < 0,01$) на 17,5% аналогичного показателя у мужчин контрольной группы. При анализе индекса резистивности в СМА у пациентов основной и контрольной групп 50–59 лет были установлены обратные достоверные изменения ($p < 0,05$). Данный показатель был выше у пациентов контрольной группы на 3,6%.

Достоверных данных, указывающих на изменение индекса резистивности в ЗМА и в ПА, у пациентов старше 60 лет основной и контрольной группы не выявлено.

Характеристика экстракраниального кровотока у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Показатели усредненной по времени максимальной скорости кровотока и гемодинамических индексов во ВСА у пациентов основных и контрольных групп находились в диапазоне средних нормативных значений (табл.7).

В возрастной группе 50–59 лет у ликвидаторов значения усредненной по времени скорости в ЛВСА были достоверно снижены на 8,75% по сравнению с контрольной группой. При сравнении скоростных показателей у исследуемых групп ликвидаторов между собой удалось выявить преобладание скоростных показателей у ликвидаторов 50–59 лет на 8%.

У ликвидаторов старшей возрастной группы

скоростные показатели были достоверно снижены на 11,86% по сравнению с пациентами соответствующей контрольной группы.

У пациентов контрольных групп показатели усредненной по времени максимальной скорости кровотока в ЛВСА значимо не отличались, однако, были выше в возрастной группе 50–59 лет менее чем на 4%.

Скоростные показатели кровотока по ЛВСА у ликвидаторов 50–59 лет и у пациентов группы контроля старше 60 лет значимо не отличались между собой ($< 1\%$).

Таким образом, в исследуемых возрастных группах скоростные параметры кровотока в экстракраниальных отделах ВСА у ликвидаторов достоверно снижены по сравнению с пациентами соответствующих контрольных групп.

В возрастной группе 50–59 лет значимых изменений индекса резистивности между группами установить не удалось. При сравнении индекса резистивности в возрастной группе старше 60 лет были выявлены достоверные различия. У ликвидаторов старшей возрастной группы индекс резистивности был выше на 13,5 % данного показателя у пациентов соответствующей контрольной группы.

При сравнении данного индекса между основными группами ликвидаторов отмечали достоверное преобладание в старшей возрастной группе на 12,1%.

У пациентов, сравниваемых по возрасту контрольных групп, показатели индекса периферического сопротивления значимо не отличались.

Значения пульсового индекса в группах у ликвидаторов были снижены. Достоверное снижение пульсового индекса отмечали в возрастной группе 50–59 лет. Данный показатель был снижен у ликвидаторов на 6,3% по сравнению с соответствующей контрольной группой. У пациентов старше 60 лет значения пульсового индекса в основной и контрольной группе значимо не различались. Между изучаемыми возрастными группами ликвидаторов и у пациентов контрольных групп 50–59 лет и стар-

ше 60 не отмечено значимых изменений пульсового индекса.

Таким образом, в исследуемой старшей возрастной группе индекс периферического сопротивления в экстракраниальных отделах ВСА у ликвидаторов достоверно выше по сравнению с пациентами соответствующей группы контроля, что может указывать на признаки затрудненной перфузии и обеднение интракраниального кровотока.

У ликвидаторов увеличение индекса резистивности находится в прямо пропорциональной зависимости от возраста, в то время как у пациентов групп контроля данной закономерности не наблюдали.

Анализ сосудистой геометрии магистральных артерий головы. При дуплексном сканировании МАГ у пациентов основных и контрольных групп выявлены изменения сосудистой геометрии в виде извитостей и петлеобразования.

В возрастной группе 50–59 лет у 3 ликвидаторов (15%) и у 6 пациентов группы контроля (40%) не отмечено каких-либо изменений сосудистой геометрии МАГ. Изменения ангиоархитектоники МАГ в зоне одного сосуда наблюдали у 12 ликвидаторов (60%) и у 6 пациентов соответствующей контрольной группы (40%). Множественные извитости сонных артерий регистрировали у 5 ликвидаторов (25%) и у 3 мужчин группы контроля 50–59 лет (20%).

У всех ликвидаторов старшей возрастной группы присутствовали изменения сосудистой геометрии МАГ, при этом у 11 ликвидаторов изменения были в зоне одного сосуда (52,38%) и у 10 ликвидаторов – в зоне двух и более сосудов (47,61%).

В контрольной группе старше 60 лет у 3 пациентов (20%) ход сонных артерий не был изменен, у 10 пациентов (66,6%) были отмечены изменения только в зоне одного сосуда, и в пять раз реже встречались множественные извитости – 2 пациента (13,3%).

Таким образом, в возрастных группах 50–59 лет и старше 60 лет между ликвидаторами и пациентами соответствующих контрольных групп выявлены достоверные изменения по всем исследуемым признакам изменения геометрии МАГ. Факт

несоответствия хода сосудов МАГ анатомической траектории у ликвидаторов устанавливался достоверно чаще. В исследуемых возрастных группах у ликвидаторов множественные и единичные изменения геометрии МАГ встречались достоверно чаще по сравнению с пациентами соответствующих контрольных групп.

Стенотический эффект сосудистой деформации обнаруживался только у 2 ликвидаторов в возрасте 50–59 лет (11,76%) и у 3 ликвидаторов старшей возрастной группы (14,28%). У всех пациентов контрольных групп выявленные изменения геометрии не были значимыми для гемодинамики.

Таким образом, полученные результаты указывают на выраженные нарушения ангиоархитектоники МАГ с формированием значимого гемодинамического дефицита у пациентов, подвергшихся радиационному стрессу.

Анализ электрофизиологических методов исследования. При проведении ЭЭГ-исследования у пациентов основных и контрольных групп выявлены изменения биоэлектрической активности (БЭА) головного мозга различной степени выраженности.

В возрастной группе 50–59 лет выявлены достоверные изменения степени выраженности изменений БЭА.

Умеренные изменения БЭА были отмечены только у 8 ликвидаторов (40%), легкие изменения БЭА – у 12 ликвидаторов (60%) и у 7 пациентов контрольной группы (47%).

У 8 пациентов IV контрольной группы (53%) ЭЭГ соответствовала условному варианту нормы. Таким образом, в возрастной группе 50–59 лет у ликвидаторов достоверно чаще выявлялись умеренные изменения БЭА.

У 13 ликвидаторов старшей возрастной группы были выявлены умеренные изменения БЭА (61%). Изменения БЭА легкой степени были зафиксированы только у 8 ликвидаторов (39%).

У пациентов контрольной группы старше 60 лет распределение степени тяжести изменений БЭА было иным. У большинства пациентов – 10 человек (67%) отмечали легкие изменения БЭА, у 5 пациентов – умеренные (33%). Тяжелые измене-

Таблица 8

Варианты изменений электроэнцефалограммы у исследуемых пациентов

Варианты изменений ЭЭГ «ЭЭГ-Тезаурус»	1-я группа – контрольная, n (%)	2-я группа – ликвидаторы, n (%)	3-я группа – контрольная, n (%)	4-я группа – ликвидаторы, n (%)
	50–59 лет		Старше 60 лет	
Варианты нормы	8 (53)	0	0	0
Диффузные патологические изменения	7 (47)	8 (42)	11 (73)	8 (40)
Дисфункция срединных структур	0	11 (58)	4 (27)	12 (60)

ния биопотенциалов в данной группе не встречались.

Таким образом, у ликвидаторов старше 60 лет умеренные изменения БЭА встречались достоверно чаще, а легкие изменения – в два раза реже по сравнению с пациентами контрольной группы ($p < 0,05$).

Следует отметить, что показатели процентного соотношения встречаемости умеренных и легких изменений БЭА у пациентов контрольной группы старше 60 лет и ликвидаторов 50–59 лет имели схожие значения ($p > 0,05$).

Картина ЭЭГ-исследований пациентов не была однородной. На основании визуального анализа, было выделено три основных типа наиболее часто встречающихся вариантов ЭЭГ. Структура выявленных изменений вариантов ЭЭГ в исследуемых возрастных группах представлена в табл. 8.

В возрастной группе 50–59 лет у 11 ликвидаторов отмечалась дисфункция или поражение неспецифических срединных структур (58%). У пациентов соответствующей контрольной группы данный вид патологических изменений ЭЭГ не встречался. Условный вариант нормы выявлен только у пациентов контрольной группы – 8 человек (53,3%). Диффузные патологические изменения ЭЭГ были зафиксированы у 8 ликвидаторов (42%) и у 7 пациентов контрольной группы (47%). При статистической обработке полученных результатов в данной возрастной группе удалось установить достоверное преобладание поражения неспецифических срединных структур у ликвидаторов.

В возрастной группе старше 60 лет встречались два основных типа изменений биоэлектрической активности головного мозга. Диффузные патологические изменения были выявлены у 8 ликвидаторов (40%) и у 11 пациентов контрольной группы (73%). Дисфункция или поражение неспецифических срединных структур мозга наблюдали у 12 ликвидаторов (60%) и только у 4 пациентов контрольной группы (27%).

Таким образом, в старшей возрастной группе выявлены достоверные изменения.

У пациентов контрольной группы в два раза чаще по сравнению с ликвидаторами встречаются диффузные изменения БЭА. Дисфункция срединных неспецифических структур в два раза чаще встречалась у ликвидаторов.

Наиболее измененные ЭЭГ с локальным компонентом были выявлены только у 1 ликвидатора 50–59 лет и у 1 ликвидатора старше 60 лет. Локализация соответствовала преимущественно левосторонним лобным и лобно-височным отделам.

В исследовании в большинстве случаев выяв-

ленные формы пароксизмальной активности являлись неэпилептиформными и были представлены билатеральными вспышками заостренных альфа-, бета- и тета- волн.

У пациентов контрольной группы 50–59 лет у 12 человек (80%) отсутствовали пароксизмальные проявления и только у троих (20%) – были выявлены неэпилептиформные вспышки. У ликвидаторов данной возрастной группы отсутствовали пароксизмальные феномены на ЭЭГ у 8 человек (40%). У 12 ликвидаторов (60%) выявленная пароксизмальная активность не являлась эпилептиформной.

В возрастной группе старше 60 лет у 7 ликвидаторов (33%) и у 11 пациентов контрольной группы (73,3%) отсутствовали пароксизмальные изменения на ЭЭГ. Неэпилептиформные вспышки выявлены у 14 ликвидаторов (67%) и у 4 пациентов в контрольной группе (26,6%).

Таким образом, удалось установить достоверные изменения распределения выявленных пароксизмальных феноменов. У большинства пациентов контрольных групп пароксизмальные феномены на ЭЭГ встречаются достоверно реже, чем у ликвидаторов. У всех ликвидаторов преобладают неэпилептиформные формы пароксизмальной активности. Медленноволновые пароксизмы встречались только у ликвидаторов.

Оценка функционального состояния коры больших полушарий, диэнцефальных неспецифических структур и состояния вегетативной регуляции проводилась с использованием следующих реакций: реакции усвоения ритма световых мельканий, неспецифического вызванного ответа на свет и кожно-гальваническая реакции (табл. 9).

Анализ реакции на ритмическую фотостимуляцию с частотой 15 Гц у ликвидаторов старшей возрастной группы показал, что у большинства из них (81%) имела место выраженная перестройка ритма ЭЭГ. Среди пациентов соответствующей возрасту контрольной группы такая реакция встречается значительно реже – примерно у четверти испытуемых (19%). В возрастной группе 50–59 лет отмечается та же тенденция. Усвоение ритма световых мельканий выявлено у 70% ликвидаторов 50–59 лет и только у 30% пациентов соответствующей контрольной группы.

Неспецифический ответ на световой стимул в области вертекса исследовался для определения активности неспецифических систем мозга, контролирующих спонтанную активность коры. У большинства ликвидаторов старше 60 лет (76%) неспецифический вызванный ответ на свет отсутствовал или был ослаблен, а у пациентов соответствующей возрасту группы контроля аналогичная

Таблица 9

Распределение исследуемых пациентов по характеру электроэнцефалографических и вегетативных реакций

Исследуемые группы	Характер реакции			
	усиление		отсутствие или ослабление	
	абс.	%	абс.	%
Усвоение ритма световых мельканий				
1-я группа	6	40	9	60
2-я группа	14	70	6	30
3-я группа	8	53,3	7	46,6
4-я группа	17	80,9	4	19,0
Неспецифический вызванный ответ				
1-я группа	11	73,3	4	26,6
2-я группа	6	30	14	70
3-я группа	8	53,3	7	46,6
4-я группа	5	23,8	16	76,19
Кожно-гальваническая реакция				
1-я группа	4	26,6	11	73,3
2-я группа	13	65	7	35
3-я группа	6	40	9	60
4-я группа	15	71,4	6	28,6

реакция отмечалась меньше чем у половины – 46,6% испытуемых. В возрастной группе 50–59 лет отсутствие или ослабление реакции на световой стимул были выявлены у 70% ликвидаторов и только у 26% пациентов контрольной группы.

При оценке кожно-гальванической реакции на световой стимул также удалось выявить определенные закономерности. У ликвидаторов старше 60 лет и в возрасте 50–59 лет усиление кожно-гальванической реакции отмечалось у 71 и 65% испытуемых соответственно. У пациентов контрольных групп превалировало отсутствие или ослабление кожно-гальванической реакции, а ее усиление отмечалось только у 40% пациентов старше 60 лет и у 26% пациентов группы контроля 50–59 лет.

Интересным оказался тот факт, что у ликвидаторов встречались преимущественно симметричные кожно-гальванические реакции, в то время как у пациентов групп контроля кожно-гальваническая реакция была асимметричной, чаще всего усиленной справа.

Выявленные закономерности в особенностях реактивности головного мозга указывают на изменение функционального состояния коры больших полушарий, дизэнцефальных неспецифических структур и состояния вегетативной регуляции у ликвидаторов, усугубляющиеся с возрастом.

При анализе косвенных признаков изменений внутричерепного давления, оцениваемых методом Эхо-ЭГ, удалось выявить изменения в исследуемых группах

В возрастной группе 50–59 лет были выявлены

аналогичные изменения. У 9 ликвидаторов (45%) и у 3 пациентов контрольной группы (20%) отмечены косвенные признаки повышения внутричерепного давления.

В возрастной группе старше 60 лет у ликвидаторов косвенные признаки внутричерепной гипертензии наблюдали у 15 ликвидаторов (71,5%) и у 5 пациентов соответствующей контрольной группы (33,3%).

Таким образом, косвенные признаки внутричерепной гипертензии у ликвидаторов встречались в два раза чаще, чем у пациентов соответствующих контрольных групп.

Определение реабилитационного потенциала у пациентов пожилого и старческого возраста, подвергшихся радиационному облучению на Чернобыльской атомной электростанции. С помощью многофакторного регрессионного анализа были отработаны профили предсказания достоверности и желательности различных уровней показателя CIRS(G)

Большинство наиболее значимых анализируемых неврологических и нейрофизиологических показателей, таких как усредненная по времени максимальная скорость кровотока, индекс резистивности и пульсовой индекс в церебральных артериях (BCA, ПА, СМА, ЗМА), коррелировали с показателями CIRS(G). Показатели TAMX, RI и PI в следующих артериях (BCA, ПА, СМА, ЗМА) имели жесткую градацию показателя CIRS(G) на три уровня: до 0,6; от 2,43 до 4,50; от 1,78 баллов и выше.

Таким образом, градация показателя CIRS(G) для целей прогнозирования реабилитационного потенциала может быть представлена как хорошая (от 1,78 баллов и выше), удовлетворительная [при показателях CIRS(G) от 2,43 до 4,5 баллов] и неудовлетворительная (0,6 балла).

Данная математическая модель позволила также определить точку перелома по показателю CIRS(G), которая равнялась 1,19. Выявление данного рубежа важно для упрощенной скрининговой оценки реабилитационного прогноза в условиях амбулаторной практики, который может быть положительным и неопределенным.

При анализе распределений исследуемого контингента по показателю CIRS(G) в зависимости от возраста видно, что средний показатель CIRS(G) в возрастных группах 50–59 лет и старше 60 лет лежит ниже выявленной границы, что при анализе общей выборки свидетельствует о потенциально благоприятном прогнозе.

Таким образом, можно констатировать, что оценка реабилитационного прогноза с помощью

показателя CIRS(G) в большей степени актуальна у пациентов старших возрастных групп, подвергшихся радиационному воздействию и другим стрессорным факторам.

Нейрофизиологическое и нефрологическое исследование в совокупности с определением показателя CIRS(G) может быть использовано как в амбулаторной, так и стационарной практике для оценки реабилитационного потенциала как в гериатрии, так и практике работы со специальными контингентами.

ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка состояния здоровья пациентов, подвергшихся воздействию малых доз ионизирующего излучения, до настоящего времени является важной, однако достаточно сложной задачей. Активная эксплуатация атомных производств и расширение области их применения делают проблему лучевого воздействия весьма актуальной.

В настоящей работе предпринята попытка оценить основные нефрологические, неврологические, нейрофизиологические, нефрологические и биохимические показатели у пациентов – ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, а также выявить патогномичные возрастные их изменения.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что у ликвидаторов по сравнению с пациентами контрольных групп соответствующего возраста имеются выраженные нарушения, указывающие на структурно-функциональные изменения и преждевременное старение в цереброваскулярной кардиоваскулярной системах и почках.

Анализ структуры неврологических расстройств свидетельствует о преобладании поражения центральной и вегетативной нервной системы у ликвидаторов. Следует отметить стимулирующее влияние возрастного фактора на развитие органических изменений в ЦНС. Так, при сопоставлении неврологической характеристики ликвидаторов в возрастной группе 50–59 лет отмечались более выраженные симптомы вегетативной неустойчивости, тогда как у ликвидаторов старше 60 лет превалировала симптоматика поражения ЦНС. Таким образом, у ликвидаторов с возрастом выявляются более выраженные симптомы энцефалопатии.

При исследовании мозгового кровотока у ликвидаторов удалось установить достоверное снижение скоростных характеристик и повышение гемодинамических доплерографических индексов, что также свидетельствует о снижении эффективности церебральной гемодинамики. При этом скорос-

тные параметры мозговой гемодинамики ликвидаторов аварии на ЧАЭС в возрасте 50–59 лет имеют сходные черты с аналогичными показателями у пациентов группы контроля старше 60 лет, что свидетельствует о раннем развитии старения цереброваскулярной системы у ликвидаторов, вызванным стрессорами радиационной и нерадиационной природы.

Важным представляется доказательство стимулирующего влияния малых доз радиации на развитие атерогенных форм дислипидопроteinемий и ускорение атерогенеза у ликвидаторов. При дуплексном сканировании признаки распространенного атеросклероза у всех ликвидаторов встречались в два раза чаще. Это предопределяет необходимость коррекции и ранней профилактики нарушений липидного обмена у данной категории пациентов для предотвращения преждевременного старения.

Нейрофизиологическое обследование позволило выявить наиболее чувствительные методы исследования для выявления структурно-функциональных изменений в цереброваскулярной системе как маркеров преждевременного старения у пациентов разного возраста, подвергшихся воздействию малых доз радиации.

Характерным для ЭЭГ-обследования явилось выявление у ликвидаторов дисфункции или поражения неспецифических срединных структур. Снижение количественных показателей кровотока и повышение гемодинамических доплерографических индексов у ликвидаторов (выявляемые при УЗДГ и ТКДГ) свидетельствуют о характерной неэффективности церебральной гемодинамики и раннем развитии старения цереброваскулярной системы. Малые дозы ионизирующего излучения оказывают стимулирующее влияние на развитие дислипидопроteinемий и прогрессирование атерогенеза. Данное наблюдение указывает на высокую информативность метода дуплексного сканирования магистральных артерий головы у ликвидаторов как маркера преждевременного старения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. У ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции показатели функционального состояния почек достоверно ниже, чем в контрольных группах. Стадии хронической болезни почек выше у «Чернобыльцев». Наиболее выраженное снижение функциональных показателей почек зарегистрировано в возрастной группе старше 60 лет, что подтверждает феномен ускоренного старения под воздействием в прошлом ионизирующего облучения малыми дозами.

2. У ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции показатели липидного обмена (холестерин, липопротеины низкой плотности, индекс атерогенности) выше по сравнению с пациентами, не участвовавшими в ликвидации, что свидетельствует о стимулирующем влиянии малых доз радиации на формирование атерогенной дислипидотеинемии. Показатели липидного обмена у ликвидаторов 50–59 лет имеют сходные черты с аналогичными показателями у пациентов старше 60 лет, не подвергавшихся воздействию ионизирующего излучения, что свидетельствует о раннем развитии атерогенеза и, как следствие, ускоренном старении организма.

3. Малые дозы ионизирующего излучения, непосредственно воздействуя на сосудистый эндотелий, оказывают стимулирующее влияние на развитие медиаинтимальной гиперплазии. Признаки распространенного атеросклероза у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции 50–59 лет и старше 60 лет встречаются в два раза чаще, чем у пациентов того же возраста, не подвергавшихся облучению, что указывает на стимулирующее влияние малых доз ионизирующего излучения на атерогенез, приводящее к преждевременному старению организма.

4. У ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции скоростные характеристики мозгового кровотока в количественном отношении снижены по сравнению с пациентами соответствующего возраста, не подвергавшихся воздействию ионизирующего излучения, что свидетельствует о снижении эффективности церебральной гемодинамики. Скоростные параметры мозговой гемодинамики у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции в возрасте 50–59 лет имеют сходные черты с аналогичными показателями у пациентов старше 60 лет, не имевших контакта с ионизирующим излучением, что указывает на раннее развитие старения цереброваскулярной системы у ликвидаторов, вызванное радиационным стрессом.

5. У ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции по сравнению с пациентами, не подвергавшихся воздействию ионизирующего излучения, преобладают множественные атеромы магистральных артерий головы, что свидетельствует о раннем развитии медиаинтимальной гиперплазии. Стенотические изменения атеросклеротического типа у ликвидаторов 50–59 лет и у пациентов старше 60 лет, не имевших контакта с ионизирующим излучением, идентичны, что указывает на стимулирующее влияние малых доз ионизирующего излучения на развитие

ранней дегенеративной ангиопатии атеросклеротического типа и на темпы преждевременного старения цереброваскулярной системы в целом.

6. Поражение неспецифических срединных структур и нарушение межцентральных отношений в работе мозга у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции являются ранними признаками изменений электрогенеза и свидетельствуют о стимулирующем влиянии малых доз ионизирующего излучения на характерные неврологические проявления в виде вегетативной дисфункции.

6. Для целей прогнозирования реабилитационного потенциала у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции целесообразно использовать показатель реабилитационного потенциала CIRS(G). Реабилитационный потенциал расценивается как хороший при CIRS(G) 1,78 и выше, удовлетворительный – при CIRS(G) 2,43 – 4,5 и неудовлетворительный – при CIRS(G) ниже 0,6.

7. Нейрофизиологическое, ультразвуковое исследование в сочетании с исследованием функционального состояния почек являются наиболее чувствительными методами для выявления их структурно-функциональных изменений и могут быть использованы как диагностически информативный алгоритм, выявляющий феномен ускоренного старения у пациентов, подвергшихся воздействию малых доз радиации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гуськова АК. Реакция нервной системы на повреждающее ионизирующее излучение. *Журн невропатологии психиатрии им. Корсакова* 1989; 89 (2): 138–142
2. Гуськова АК. Клинические и организационные аспекты ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. *Воен мед журн* 1993; (4): 14–20
3. Гуськова АК. Десять лет после аварии на ЧАЭС (ретроспектива клинических событий и мер по преодолению последствий). *Клин мед* 1996; 74(3): 5–8
4. Гуськова АК. Десять лет после аварии на ЧАЭС (ретроспектива клинических событий и мер по преодолению последствий). *Мед радиология радиац безопасность* 1997; 42(1): 5–12
5. Гуськова АК. Авария на Чернобыльской АЭС и ее медицинские последствия. *Бюл Центра обществ информ по атом энергии* 2000; (9–10): 22–25
6. Гуськова АК. Болезнь и личность больного. *Врач* 2003; (5): 57–58
7. Пальчиков ВЕ. Концепция организации мероприятий по оздоровлению лиц, подвергшихся воздействию радиации на Чернобыльской АЭС. Проблемы экологии человека. М., 2000; 164–169
8. Дубовой ИИ. Об охране здоровья населения территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС. *Пробл соц гигиены здравоохранения истории медицины* 2002(2): 15–18
9. Иванов В, Цыб А. Медицинские радиологические последствия Чернобыля. Данные Национального регистра. *Врач* 2005; (6): 58–59

10. Liniecki J0, Jankowski J. Skutki awarii w Czernobylu—raz jeszcze. *Pol Przegl Radiol* 1987; 51(6): 285–289
11. Sewerin I. Helbredsmaessige konsekvenser af reaktorulykken i Tjernobyl. *Ugeskr Laeger* 2000; 163(43): 5959–5962
12. Stone R. Nuclear radiation. Living in the shadow of Chernobyl. *Science* 2001; 292(5516): 420–426
13. Stone R. Nuclear radiation. Return to the inferno: Chernobyl after 20 years. *Science* 2006; 312(5771): 180–182
14. Ковтун АВ. Роль некоторых прогностических аспектов в механизмах формирования и прогрессирования хронической цереброваскулярной недостаточности у участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС: Автореф. дис. ... канд мед наук. СПб., 1999; 24
15. Коротков БИ. Психологический портрет ликвидаторов последствий Чернобыльской аварии. *Альманах – 2000; Междунар акад авторов науч открытий и изобретений*. Волгогр. отд-ние, Волгоград, 2000; 150–154
16. Малыгин ВЛ. Клинико-патофизиологические закономерности развития психических нарушений радиационного генеза и система их терапии: Автореф дис. ... д-ра мед наук. М., 2000; 34
17. Ivanov VK, Maksioutov MA, Chekin SYu et al. Radiation-epidemiological analysis of incidence of non-cancer diseases among the Chernobyl liquidators. *Health Physics* 2000; 78(5): 495–501
18. Ivanov VK, Gorski AI, Maksioutov MA et al. Mortality among the Chernobyl emergency workers: estimation of radiation risks (preliminary analysis). *Health Phys* 2001; 81(5): 514–521
19. Ivanov VK, Maksioutov MA, Chekin SY et al. The risk of radiation-induced cerebrovascular disease in Chernobyl emergency workers. *Health Phys* 2006; 90(3): 199–207
20. Бузунов ВА, Дружинин АМ, Дружинина ЕС. Опыт изучения психологических последствий аварии на Чернобыльской АЭС. *Вестн Рос АМН* 1993; (3): 27–31
21. Ковалева ЛИ. Состояние крупных сосудов у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС по данным сфигмографии сонной артерии. В: *Достижения и проблемы функциональной диагностики на рубеже XXI века*. М., 2000; 108–109
22. Коваленко АН. Экзо-эндогенные факторы, способствующие развитию органических изменений в головном мозге пострадавших в связи с аварией на Чернобыльской АЭС. Анализ проблемы: (Обзор). *Журн АМН Украины* 2000; 6(4): 686–702
23. Ржеуская ГВ. Эпидемиологическая оценка показателей здоровья и госпитализации лиц, участвовавших в ликвидации последствий радиационной катастрофы на ЧАЭС, в отдаленном периоде (на примере Северо-Западного региона России): Автореф. дис. ...канд мед наук. М., 2001; 19
24. Краюшкина НП, Ермолова СВ, Капилевич ЛВ, Черногорюк ГЭ. Заболеваемость и смертность участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. *Здравоохранение Рос Федерации* 2006(1): 34–37
25. Нягу АИ, Логановский КН. Изменения в нервной системе при хроническом воздействии ионизирующего излучения: Обзор. *Журн неврол психиатр им. Корсакова* 1997; 97(2): 63–70
26. Miller MD. *A Manual of Guidelines for Scoring the Cumulative Illness Rating Scale for Geriatrics (CIRS-G)*. University of Pittsburgh, Pittsburg, Pa, 1991
27. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976; 16: 31–41

Поступила в редакцию 27.04.2011 г.
Принята в печать 18.05.2011 г.