

Долговременное изучение психического здоровья ликвидаторов последствий Чернобыльской аварии

В. Н. Краснов^{1, 2}, В. В. Крюков¹, И. Н. Емельянова¹, И. А. Рыжова¹, Э. Ф. Самедова¹, А. М. Захаров¹

¹ Московский научно-исследовательский институт психиатрии — филиал Федерального медицинского исследовательского центра психиатрии и наркологии имени В. П. Сербского Минздрава России, г. Москва

² Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова Минздрава России, г. Москва

Цель статьи: обобщение результатов открытого проспективного исследования состояния психического здоровья и опыта лечения ликвидаторов последствий Чернобыльской аварии 1986 г.

Основные положения. В изучаемую когорту включены 663 ликвидатора, которые с 1989 по 2016 год проходили многократные повторные обследования и лечение в клинике Московского НИИ психиатрии. Полиморфная симптоматика имела тенденцию к формированию психоорганического синдрома. Психопатологическое, нейропсихологическое исследование и инструментальные данные (однофотонная эмиссионная компьютерная томография, реоэнцефалография, доплерография, магнитно-резонансная томография) позволяли связывать природу заболевания с ранней цереброваскулярной патологией. Основу лечения составляли повторные курсы церебропротективной и вазотропной терапии, а в последние годы обязательным его компонентом является когнитивный тренинг.

Заключение. Применение церебропротективных средств с соматотропными (в частности, вазотропным) компонентами действия сопровождается определенной редукцией астенических, психовегетативных и дистимических проявлений и частичной коррекцией когнитивных нарушений. Сохраняющиеся в структуре психоорганического синдрома когнитивные нарушения оказываются компенсированными за счет общего положительного действия биологической терапии, проводимой в комбинации с психосоциальными мероприятиями; весьма перспективны повторные процедуры когнитивного тренинга.

Ключевые слова: авария на Чернобыльской АЭС, когорта ликвидаторов, психоорганический синдром, цереброваскулярная патология, долговременное наблюдение и лечение.

Long-Term Evaluation of Mental Health in Chernobyl Liquidators

V. N. Krasnov^{1, 2}, V. V. Kryukov¹, I. N. Emelianova¹, I. A. Ryzhova¹, E. F. Samedova¹, A. M. Zakharov¹

¹ Moscow Psychiatry Research Institute, Affiliate of the V. P. Serbsky Federal Medical Research Center for Psychiatry and Drug Abuse, Ministry of Health of Russia, Moscow

² N. I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia, Moscow

Purpose of the Paper: To summarize the results of an open-label, prospective study of the mental health and the authors' experience in treating liquidators of the 1986 Chernobyl disaster.

Key Points: The study cohort included 663 liquidators, who had undergone multiple repeated examinations and treatment at the clinical unit of the Moscow Research Institute of Psychiatry between 1989 and 2016. Polymorphic symptoms tended to combine into psychoorganic syndrome. An assessment of psychopathological symptoms, a neuropsychological examination, and data obtained from instrumental examinations (single photon emission computed tomography, rheoencephalography, Doppler ultrasound, and magnetic resonance imaging) suggested that patients' diseases could be linked to early cerebrovascular impairment. The key therapeutic modalities included repeated courses of treatment with cerebroprotective and vasoactive agents. In recent years, cognitive training has become a mandatory component of the treatment plan.

Conclusion: Cerebroprotective agents that also have somatotropic (particularly vasoactive) properties help reduce, to a certain degree, asthenic, psychovegetative, and dysthymic manifestations, and partially correct cognitive impairment. Overall benefits of biological therapy, administered in combination with psychosocial interventions, contribute to the compensation of the residual cognitive impairment, which is still present as a manifestation of psychoorganic syndrome. Repeated sessions of cognitive training show very promising results.

Keywords: disaster at the Chernobyl Nuclear Power Plant, cohort of liquidators, psychoorganic syndrome, cerebrovascular pathology, long-term follow-up and treatment.

Клиника Московского НИИ психиатрии с 1989 г. осуществляет систематические контрольные исследования и, при необходимости, проводит стационарные повторные курсы лечения значительной когорты участников

ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной станции в 1986 г. К 2016 г. когорта составила 663 человека, которые сохраняли связи с клиникой по крайней мере 10 лет и повторно в течение этого периода от 3 до 10 раз

Емельянова Ирина Николаевна — к. м. н., заведующая отделением пограничных расстройств МНИИП — филиала ФГБУ «ФМИЦПН им. В. П. Сербского» Минздрава России. 107076, г. Москва, ул. Потешная, д. 3. E-mail: iemtdoc@yandex.ru

Захаров Андрей Михайлович — заведующий отделением инструментальной диагностики МНИИП — филиала ФГБУ «ФМИЦПН им. В. П. Сербского» Минздрава России. 107076, г. Москва, ул. Потешная, д. 3. E-mail: valery-krasnov@mail.ru

Краснов Валерий Николаевич — д. м. н., профессор, директор МНИИП — филиала ФГБУ «ФМИЦПН им. В. П. Сербского» Минздрава России; заведующий кафедрой психиатрии факультета дополнительного профессионального образования ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России. 107076, г. Москва, ул. Потешная, д. 3. E-mail: valery-krasnov@mail.ru

Крюков Вадим Викторович — к. м. н., ведущий научный сотрудник отдела клинико-патогенетических исследований расстройств аффективного спектра МНИИП — филиала ФГБУ «ФМИЦПН им. В. П. Сербского» Минздрава России. 107076, г. Москва, ул. Потешная, д. 3. E-mail: vkrjukov@yandex.ru

Рыжова Ирина Анатольевна — к. п. н., старший научный сотрудник отдела клинико-патогенетических исследований расстройств аффективного спектра МНИИП — филиала ФГБУ «ФМИЦПН им. В. П. Сербского» Минздрава России. 107076, г. Москва, ул. Потешная, д. 3. E-mail: super.strikis@yandex.ru

Самедова Эмилия Фархадовна — к. м. н., научный сотрудник отдела клинико-патогенетических исследований расстройств аффективного спектра МНИИП — филиала ФГБУ «ФМИЦПН им. В. П. Сербского» Минздрава России. 107076, г. Москва, ул. Потешная, д. 3. E-mail: samedova_t@inbox.ru

проходили в клинике стационарное обследование и лечение. Максимальное число повторных обращений приходилось на конец 1990-х и начало 2000-х годов. По разным причинам когорта постепенно сокращается: за последние 10 лет в клинику повторно поступили 328 человек.

Настоящая работа представляет собой обобщение 27-летнего опыта психопатологических и патогенетических исследований выявляемых у ликвидаторов расстройств, а наряду с этим изложение опыта последовательных поисков наиболее адекватного лечения данных пациентов.

В течение начального периода, до середины 1990-х годов, основными задачами исследования и практической помощи пациентам данной когорты являлись оценка психопатологической и общей клинической картины расстройств, определение основных их патогенетических механизмов наряду с поисками адекватной терапевтической коррекции. Психопатологическая структура расстройств не соответствовала ни легким вариантам лучевой болезни, ни посттравматическому стрессовому расстройству (ПТСР). Диагноз ПТСР с указанием на его атипичность в связи с недоступностью угрозы органам чувств нередко применялся к характеристике выявлявшихся у ликвидаторов расстройств [10, 13, 14], хотя ключевые признаки ПТСР — возвращающиеся воспоминания о пережитом, ночные кошмары — в абсолютном большинстве случаев отсутствовали. Возвращавшиеся из зоны Чернобыльской аварии ликвидаторы страдали не столько от пресловутой «радиофобии», сколько от непонимания окружающими и даже многими специалистами их состояния, которое выражалось крайней истощаемостью, вегетососудистой неустойчивостью, головными болями, бессонницей, нередко — раздражительностью, недифференцированной гипотимией и тому подобными неспецифическими симптомами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для психопатологической оценки изучаемых расстройств использовалась специально разработанная клинко-психопатологическая карта с ранжированной от 0 до 3 баллов выраженностью симптомов. Наряду с психопатологическим анализом состояний для оценки когнитивных функций и их изменений под влиянием терапии применялись различные нейропсихологические методики. Инструментальные методы включали однофотонную эмиссионную компьютерную томографию (SPECT), РЭГ, доплерографию, ЭЭГ, МРТ.

В терапевтических поисках, в силу клинических и биоэтических ограничений, плацебо-контроль исключался. Рандомизация не проводилась, но определенная сопоставимость курсов основной терапии обеспечивалась однотипностью процедуры преимущественно инфузионного введения церебропротективных и вазотропных средств.

Для статистической обработки результатов был использован пакет стандартных статистических программ Statistica 7.0. Сравнение выборок до и после лечения проводили по Т-критерию Вилкоксона; силу корреляционных связей определяли методом ранговой корреляции Спирмена (ρ); использовали также показатели описательной статистики для качественных признаков.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Клиническое состояние пациентов в большинстве случаев характеризовалось полиморфной симптоматикой с комбинацией выраженных астенических, вегетативных нарушений, дистимических проявлений с (суб)депрессивными колебаниями и эпизодами дисфорий, затруднениями кратко-

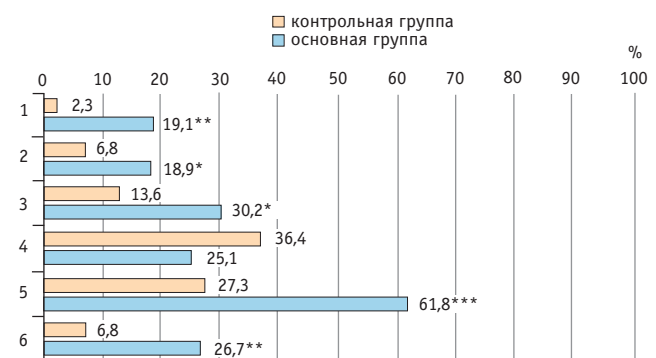
срочной памяти и внимания, снижением интеллектуальной и общей продуктивности. В абсолютном большинстве наблюдений более или менее однотипная психопатологическая структура состояний позволяла расценивать их как начальные проявления и недементные варианты психоорганического синдрома [4, 5]. При этом в динамике болезненных состояний более или менее отчетливыми становились когнитивно-дефицитарные симптомы, хотя и компенсировавшиеся относительной сохранностью критики.

Природу развивающихся и прогрессирующих у ликвидаторов расстройств есть основания считать многофакторной. Особо следует выделить десинхроноз, напряженную вахтовую работу в первые месяцы после аварии, воздействие различных экзогенных факторов, как то: продукты горения различных веществ, токсические элементы дезактивационных средств, эпизодические радиоактивные выбросы в первые месяцы после аварии, вдыхание паров свинца, который технологически неоправданно сбрасывался в разрушенную зону реактора четвертого энергоблока. Фактор психологического напряжения, в той или иной мере выраженные опасения лучевого поражения также играли свою роль, но представляются не определяющими болезненное состояние, как и реальное воздействие малых доз радиации (рис. 1).

Обращает на себя внимание значительная частота так называемой лучевой реакции, давно известной в радиологии [1, 2] и довольно однотипно проявлявшейся в форме тошноты, изменений вкусовых и обонятельных ощущений, раздражения слизистых ротовой полости и дыхательных путей с першением в горле и кашлем, ознобом, иногда кровоточивостью десен. Эти явления были кратковременны и не имели каких-либо длительных болезненных послед-

Рис. 1. Основные факторы, участвовавшие в патогенезе психических расстройств у когорты ликвидаторов, %.

Примечание. В основную группу входили ликвидаторы с психопатологическими проявлениями, наблюдавшиеся в Московском НИИ психиатрии; в контрольную группу — ликвидаторы без психопатологических проявлений, обследованные в рамках многопрофильного диспансерного наблюдения



* — p < 0,05 ** — p < 0,01 *** — p < 0,001

- 1 — невропатическая конституция
- 2 — экзогенные вредности до аварии
- 3 — дополнительные экзогенные вредности в период участия в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС
- 4 — первичная стрессовая реакция
- 5 — первичная лучевая реакция
- 6 — дополнительные факторы вредности, действовавшие после участия в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС

Расчитано с помощью критерия Вилкоксона

ствий. Контрольную группу представляли ликвидаторы, обследованные амбулаторно в рамках многопрофильного диспансерного наблюдения, осуществлявшегося в Московском НИИ диагностики и хирургии (в настоящее время — Республиканский радиологический научный центр). В контрольной группе психопатологических проявлений выявлено не было. Официально зарегистрированные дозы облучения в основной и контрольной группах были сопоставимы и обычно не превышали допустимую дозу 25 бэр.

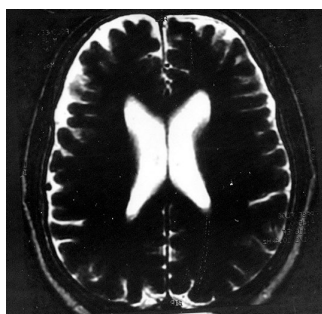
Дальнейшее ухудшение здоровья у этих относительно молодых на тот период (конец 1980-х — 1990-е годы) людей во многих отношениях было сходно с ранним сосудистым процессом и характеризовалось комбинацией признаков аномально раннего атеросклероза и артериальной гипертензии [4, 5]. Различные исследовательские техники, в том числе доплерография, РЭГ, SPECT и МРТ, подтверждали нарушения сосудистой регуляции. В частности, данные SPECT указывали на нарушения микроциркуляции различных участков коры, белого вещества и подкорковых образований головного мозга. МРТ-исследование у определенной части ликвидаторов, прежде всего с наиболее выраженными когнитивными нарушениями, выявляло признаки сосудистой энцефалопатии, лейкоареоза, внутренней и наружной гидроцефалии. Иллюстрацией выраженных церебральных изменений может служить рисунок 2.

Лишь к концу 1990-х годов и в последующее десятилетие исследователи стали все чаще подтверждать роль цереброваскулярной патологии как ведущего патогенетического фактора психических и психосоматических расстройств у ликвидаторов [7, 9, 11, 12].

Наш предварительный прогноз для большинства наблюдений был скорее пессимистическим. Однако последующие годы работы с этой когортой пациентов с включением психообразовательных подходов, элементов семейной терапии позволили сформировать достаточно надежное партнерство «специалисты — пациенты» с устойчивым комплаенсом, соблюдением рекомендаций, в том числе касающихся отказа от курения и злоупотребления алкоголем, что обеспечивало относительно благоприятные результаты лечения. Система лечения состояла из ежегодных (либо один раз в 2–3 года) стационарных курсов медикаментозной терапии, в основном церебропротективной и вазотропной, преимущественно в форме инфузионного капельного введения, по возможности с продолжением перорального приема избранного или близкого по действию препарата.

Уже в первые годы была установлена особая чувствительность к нейрорептикам и трициклическим антидепрессантам

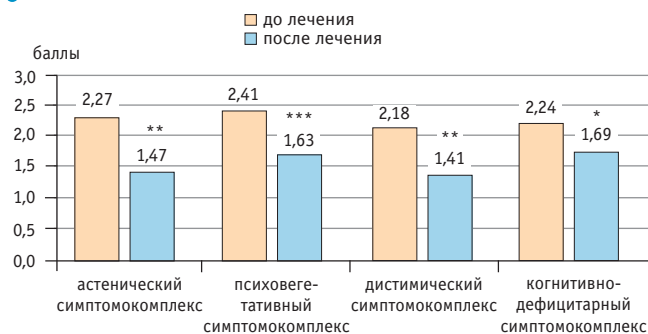
Рис. 2. Магнитно-резонансная томограмма пациента К., 56 лет. Признаки сосудистой энцефалопатии, внутренней и наружной гидроцефалии. Фото авторов



с развитием нейротоксических эффектов. Попытки применения пираретама (Ноотропила), считающегося наиболее активным ноотропным средством, также оказались неудачными в силу появления или усиления раздражительности, бессонницы, головных болей. Это потребовало поиска более щадящей и вместе с тем достаточно эффективных средств терапии.

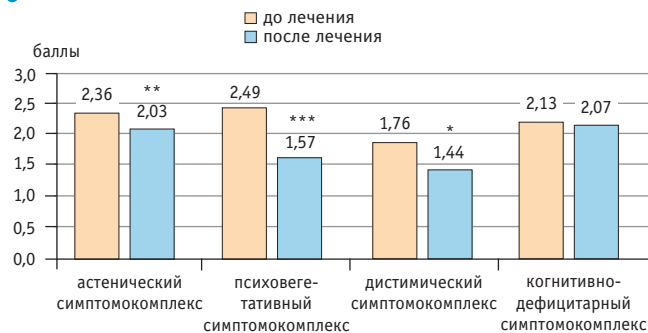
Как показано на рисунках 3–6, наиболее эффективным препаратом, положительно воздействующим на все компоненты сложного психоорганического синдрома, включая когнитивно-дефицитарный симптомокомплекс, оказался Церебролизин, применявшийся в дозах 10–20 мл внутривенно капельно, до 20 процедур с перерывами в выходные дни. Примечательно его положительное влияние на дистимический (гипотимный) симптомокомплекс — по-видимому, за счет общего поливалентного действия препарата,

Рис. 3. Терапия церебролизином (n = 137), баллы



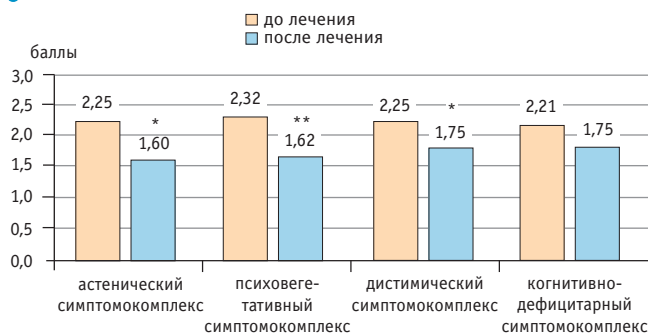
* — p < 0,05 ** — p < 0,01 *** — p < 0,001
Рассчитано с помощью критерия Вилкоксона

Рис. 4. Терапия актовегином (n = 94), баллы



* — p < 0,05 ** — p < 0,01 *** — p < 0,001
Рассчитано с помощью критерия Вилкоксона

Рис. 5. Терапия этилметилгидроксипиридина сукцинатом (Мексидолом) (n = 63), баллы



* — p < 0,05 ** — p < 0,01
Рассчитано с помощью критерия Вилкоксона

поскольку Церебролизин не является ни антидепрессантом, ни анксиолитиком. Близким действием обладал Инстенон. Вместе с тем оба препарата в отдельных случаях провоцировали повышение АД при его исходной лабильности или устойчивой тенденции к гипертонии. Вазотропная терапия (винпоцетин/Кавинтон) оказывала положительное влияние на астенический и психовегетативный симптомокомплексы в структуре сложного синдрома без заметного воздействия на дистимические и когнитивные нарушения. Промежуточное положение по своей эффективности занимали адеметионин (Гептрал), этилметилгидроксипиридина сукцинат (Мексидол), никотиноил гамма-аминомасляная кислота (Пикамилон) и Актовегин. Не оказывая заметного влияния на когнитивные нарушения, они проявляли общее благоприятное соматотропное действие, в том числе нормализуя обменные процессы, а также редуцируя дистимические проявления. При невозможности применения инфузионной терапии обычно использовались гопантеновая кислота (Пантогам) либо гамма-амино-бета-фенилмасляная кислота (Фенибут).

Специальной задачи сравнения эффективности перечисленных препаратов не ставилось. Регистрация той или иной специфики их фармакотерапевтического действия проводилась с целью индивидуализации терапии. Приведенные выше данные представляют лишь опыт поиска наиболее адекватных средств при полиморфных (в рамках психорганического синдрома различной степени выраженности) и зачастую отягощенных соматической и неврологической патологией расстройств. Определенное значение в этой связи придавалось нейропсихологическим исследованиям, опиравшимся на характеристики структурно-функциональных синдромов (по А. Р. Лурии [6]).

Под влиянием фармакотерапии показатели состояния высших психических функций могли меняться разнонаправленно, даже в пределах одного функционального блока. Например, редукция персеверативных ответов в части случаев сопровождалась повышением количества импульсивных ответов, редукция показателей истощаемости — увеличением колебаний темпа деятельности [3]. При этом все курсы терапии благоприятно отражались на показателях темповых, скоростных характеристик психической деятельности, отражающих состояние дизцефальных отделов головного мозга. Особенно выраженными положительными изменениями отличался терапевтический курс Инстенона. Церебролизин и Инстенон по ряду нейропсихологических тестов оказали достоверное положительное влияние на функциональное состояние передних отделов головного мозга.

Для общей характеристики изучаемых состояний следует отметить нарастающую отягощенность различными неврологическими и соматическими нарушениями. Многие из ликвидаторов перенесли микроинфаркты, ОНМК; терапевтическое и эндокринологическое обследование нередко выявляет риск развития диабета 2 типа. У значительной части пациентов обнаруживается увеличение массы тела. Это требует еще более осторожной, чем ранее, терапевтической тактики. Терапия занятостью, когнитивный тренинг становятся не только обязательными, но и, пожалуй, центральными компонентами «терапевтического партнерства». Медикаментозные средства во все большей мере применяются как симптоматические.

На сегодняшний день вследствие процесса естественного старения пациентов выявляются не только тяжелые соматические заболевания, но и более выраженные когнитивные нарушения, при этом изменяется структура когнитивных нарушений. Наряду с фармакотерапией в последние годы

все больше используются психосоциальные подходы: занятость, групповая терапия, когнитивный тренинг. Особое внимание уделяется разработке адекватного для пациентов когорты когнитивного тренинга [8].

На рисунке 7 отражено преобладание нарушений регуляторных (executive functions в англоязычном варианте) механизмов когнитивных функций над операциональными, преимущественно нейродинамическими (в русскоязычном контексте как раз «исполнительными», т. е. характеризующими процесс выполнения действий и операций): динамика снижения — 48,6% против 24,7% (в обоих случаях сдвиги достоверны по критерию χ^2 при $p < 0,01$, разница в интенсивности сдвигов составила 49,18%).

Операциональные (нейродинамические) когнитивные нарушения, включавшие снижение уровня концентрации и распределения внимания, сужение объема кратковременной памяти, изменения динамических и операциональных компонентов мышления, как правило, отмечались наряду с регуляторными расстройствами и, выявляясь на промежуточном этапе обследования (1999–2004 гг.), впоследствии приводили к диагностируемому умеренному или выраженному когнитивному снижению (группа ликвидаторов с преддементными когнитивными нарушениями).

На отдаленных этапах (2010–2016 гг.) структура когнитивных нарушений в когорте ликвидаторов смещалась к частотному доминированию дисфункции регуляторных механизмов когнитивных процессов, обеспечивающих мотивационную направленность деятельности, ее целеполагание и исполнительный контроль.

Рис. 6. Терапия винпоцетином (Кавинтоном) (n = 85), баллы

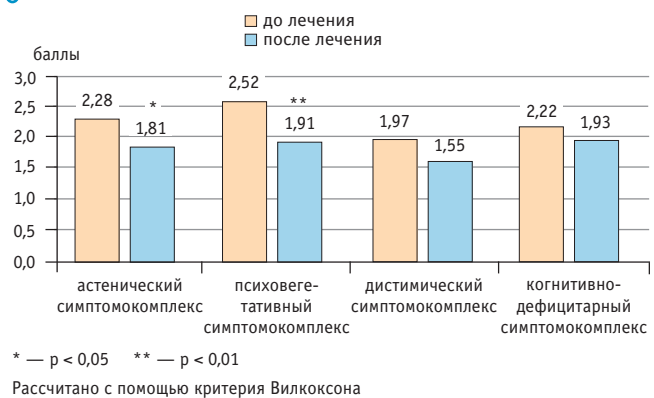
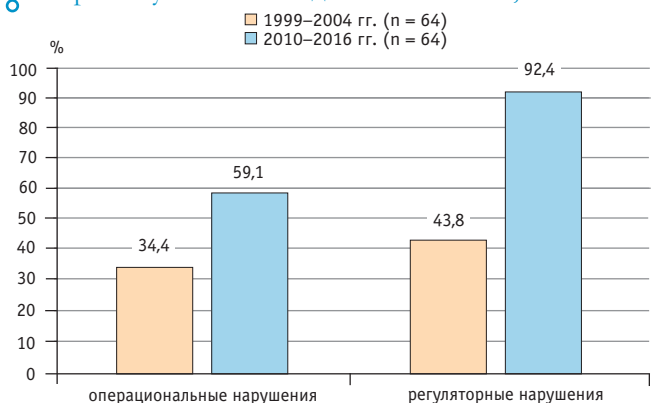


Рис. 7. Динамика частоты встречаемости когнитивных нарушений в когорте ликвидаторов на промежуточном и отдаленном этапах, %



Экспериментально подтверждено, что легкие когнитивные расстройства, обусловленные снижением мотивационно-волевой и контрольно-исполнительной регуляции когнитивных функций, преодолеваются в ходе когнитивного тренинга, стимулирующего раскрытие неиспользуемых когнитивных ресурсов посредством смоделированного в интеллектуальных занятиях принципа активного вовлечения пациентов в процессы исследовательского поиска, принятия решений, интеркоммуникации.


ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение церебропротективных средств с соматотропными (в частности, вазотропным) компонентами терапевтического действия сопровождается определенной редукцией астенических, психовегетативных и дистимических проявлений и частичной коррекцией когнитивных нарушений,

что в целом приводит к существенному, пусть и временному, улучшению состояния. Разумеется, возможности влияния на когнитивные функции остаются ограниченными. Речь может идти лишь о приостановке или замедлении неблагоприятных тенденций течения заболевания, снижении его прогрессивности. Сохраняющиеся в структуре психоорганического синдрома когнитивные нарушения оказываются компенсированными за счет общего положительного действия биологической терапии, проводимой в комбинации с психосоциальными мероприятиями. Важно отметить, что весьма перспективны повторные процедуры когнитивного тренинга.

Сотрудничество со специалистами и сохранение личностные качества (моральные ценности, склонность к взаимной поддержке, забота о семье) позволяют пациентам многие годы поддерживать устойчивые социальные связи и ролевые позиции в микро- и макросоциальной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазунов И. С., Терещенко Н. Я. Некоторые данные об отдаленных последствиях лучевой болезни // Журн. невропатологии и психиатрии. 1960. № 8. С. 930–933.
2. Гуськова А. К., Байсоголов Г. Д. Лучевая болезнь человека (очерки). М.: Медицина, 1971. 384 с.
3. Краснов В. Н., Крюков В. В., Костерина Э. Ю. и др. Терапия психических и психосоматических расстройств у участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС // Медицинские последствия Чернобыльской катастрофы. М.: Вирибус Унитис, 2001. С. 37–46.
4. Краснов В. Н., Петренко Б. Е., Войцех В. Ф., Скавыш В. А. и др. Психические расстройства у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Сообщение 2: Клинико-патогенетические и патофизиологические взаимосвязи // Соц. и клин. психиатрия. 1993. № 4. С. 6–20.
5. Краснов В. Н., Юркин М. М., Войцех В. Ф. Психические расстройства у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Сообщение 1: Структура и актуальный патогенез // Соц. и клин. психиатрия. 1993. № 1. С. 5–10.
6. Лурия А. Р. Основы нейропсихологии. М.: изд-во МГУ, 1973. 496 с.
7. Морозов А. М., Крыжановская Л. А. Клиника, динамика и лечение пограничных психических расстройств у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС. Киев: Чернобыльинтеринформ, 1998. 330 с.
8. Рыжова И. А. Структура психических расстройств у лиц с психоорганическим синдромом, развившимся в результате участия в ликвидации Чернобыльской аварии // Психич. здоровье. 2014. Т. 12. № 6. С. 65–71.
9. Суворов Л. М., Ржеуская Г. В., Посохин В. В. Цереброваскулярная патология. Патология отдаленного периода у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС / Под ред. А. М. Никифорова. СПб.: БИНОМ, 2002. С. 130–141.
10. Bromet E. J., Havenaar J. M. Psychological and perceived health effects of the chernobyl disaster: A 20-year review // Health Physics. 2007. Vol. 93. N 5. P. 516–521.
11. Kholodova N. B., Zhavoronkova L. A. Changes in the nervous system in Chernobyl nuclear power plant accident clean-up workers // Neurosci. Behav. Physiol. 2011. Vol. 41. N 1. P. 26–27.
12. Loganovsky K. N., Zdanevich N. A. Cerebral basis of posttraumatic stress disorder following the Chernobyl disaster // CNS Spectr. 2013. Vol. 18. N 2. P. 95–102.
13. Speckhard A. Psycho-social and physical outcomes of technological disaster; information as a traumatic stressor // In: A Chernobyl Reader. Ed. N. Berkowitz. USA: University of Wisconsin Press, 2005. P. 70–81.
14. Tarabrina N., Lazebnaya E., Zelenova M., Lasko N. Chernobyl clean-up workers' perception of radiation threat // Radiation Protection Dosimetry. 1996. Vol. 68. N 3–4. P. 251–255. 

Библиографическая ссылка:

Краснов В. Н., Крюков В. В., Емельянова И. Н., Рыжова И. А. и др. Долговременное изучение психического здоровья ликвидаторов последствий Чернобыльской аварии // Доктор.Ру. Неврология Психиатрия. 2016. № 4 (121). С. 44–48.