

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПСИХИАТРИЯ

УДК 616.89-008.19-046.55:616.039.33:631.524.824(=1.2)(470.55/.58)

Для цитирования: Буртовая Е.Ю., Кантина Т.Э., Литвинчук Е.А. Особенности клинической картины и динамики течения астенического синдрома у жителей Южного Урала, подвергшихся радиационному воздействию: основные тенденции по данным ретроспективного анализа. *Сибирский вестник психиатрии и наркологии*. 2022. № 1 (114). С. 57-64. [https://doi.org/10.26617/1810-3111-2022-1\(114\)-57-64](https://doi.org/10.26617/1810-3111-2022-1(114)-57-64)

Особенности клинической картины и динамики течения астенического синдрома у жителей Южного Урала, подвергшихся радиационному воздействию: основные тенденции по данным ретроспективного анализа

Буртовая Е.Ю., Кантина Т.Э., Литвинчук Е.А.

*ФГБУН «Уральский научно-практический центр радиационной медицины
Федерального медико-биологического агентства»
Россия, 454141, Челябинск, ул. Воровского, 68А*

РЕЗЮМЕ

Введение. Радиационные аварии являются причиной серьезных долговременных радиозоологических, медицинских, демографических и социально-психологических последствий, оказывая негативное воздействие на состояние здоровья (органические психические и социально-стрессовые расстройства, психосоматические заболевания) облученного населения и персонал атомного производства. **Актуальность.** В структуре медицинских последствий воздействия ионизирующего излучения астенический синдром наиболее часто наблюдаемая патология как в раннем, так и в отдаленном периоде после облучения в пределах малых доз, что предопределяет необходимость исследования механизмов развития и динамики клинических проявлений астенического синдрома у лиц, подвергшихся облучению. **Цель:** изучение динамики развития астенического синдрома у жителей Южного Урала, подвергшихся аварийному облучению, в отдаленном периоде после радиационного воздействия на основе архивных данных. **Материалы и методы.** База данных 65-летнего мониторинга была структурирована по временным пятилетним интервалам (всего 13 периодов времени: 1950-1955, 1956-1960 и т.д. до 2011-2015 гг.). Проведен ретроспективный сравнительный анализ динамики клинического течения астенического синдрома у лиц с хроническим лучевым синдромом и облученных лиц без таковой патологии. Из общей выборки жителей населенных пунктов бассейна загрязненной радионуклидами реки Теча, получивших статус подвергшихся воздействию ионизирующего излучения, было сформировано две группы исследования: 1) основная группа (n=180) – лица с диагностированным хроническим лучевым синдромом; 2) группа сравнения (n=160) – лица, не имевшие хронического лучевого синдрома в анамнезе. Накопленная доза облучения на мягкие ткани (как аналог облучения головного мозга) оказалась статистически значимо выше ($p < 0,001$) у участников основной группы ($0,42 \pm 0,01$ Гр), чем в группе сравнения ($0,17 \pm 0,01$ Гр). Средний возраст на момент первого обращения с жалобами на ухудшение самочувствия был статистически значимо ниже ($p = 0,01$) у участников основной группы ($38,4 \pm 1,2$ года), чем в группе сравнения ($43,0 \pm 1,3$ года), что свидетельствует о более быстром развитии болезненного состояния в основной группе. **Результаты и обсуждение.** Установлено, что астенический синдром выявлялся на протяжении всего периода изучения с более высокой (61,3% против 25,0%) частотой в ранних (1956-1960) временных пятилетних интервалах, чем в последующих (2001-2005), демонстрируя и сохраняя четко очерченную клиническую картину астенической симптоматики. В динамике у облученных пациентов на фоне функционального нарушения (определяемого как дезадаптивная реакция организма на лучевое воздействие) значимо увеличивалась вероятность развития гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, атеросклероза сосудов. **Заключение.** Полученные результаты подтверждают имеющиеся представления о динамике развития патологических процессов в центральной нервной системе и сосудистом звене гемостаза при радиационном воздействии в виде функциональных, а затем структурно-функциональных повреждений с развитием органических изменений в нервной ткани.

Ключевые слова: астенический синдром, ионизирующее излучение, радиационное воздействие, аварийное облучение, население Южного Урала.

ВВЕДЕНИЕ

В результате деятельности ПО «Маяк» в 1949-1956, 1957 и 1967 гг. радиационному воздействию подверглось около 500 тыс. человек, радиоактивному загрязнению – около 23,5 тыс. кв. км территорий Уральского региона, включая часть территорий Челябинской, Курганской и Свердловской областей [1]. Сбросы жидких радиоактивных отходов в водоемы, технологические газоаэрозольные выбросы радионуклидов, радиационные аварии, отсутствие газоочистных сооружений явились причиной серьезных долговременных радиологических, медицинских, демографических и социально-психологических последствий, оказали прямое воздействие на снижение темпов социально-экономического развития территорий [2]. В 1957 г. произошел взрыв хранилища радиоактивных отходов, в результате которого более 10 тысяч пострадавших были отселены.

Уральский научно-практический центр радиационной медицины (Челябинск) является головной организацией в Федеральном медико-биологическом агентстве по проблеме хронического радиационного воздействия в малых дозах на здоровье населения. С 1955 г. на базе УНПЦ РМ осуществляется медицинское наблюдение и лечение лиц с хроническими заболеваниями, подвергшихся низкоинтенсивному радиационному воздействию в результате радиационных инцидентов на ПО «Маяк», а также их потомков. Среди населения, контактировавшего с источниками лучевого излучения, у 940 жителей был диагностирован хронический лучевой синдром (ХЛС). С 1955 г. все они проходят регулярное медицинское обследование и лечение в клинике УНПЦ РМ [1].

Одной из существенных проблем в отдаленном периоде после радиационного воздействия является состояние психического здоровья облученного населения. На примере аварии на Чернобыльской АЭС (1986) и АЭС Фукусима Дайичи (2011) было показано, что спектр психических расстройств, наблюдаемый у лиц, подвергшихся облучению, достаточно широк: нарушения адаптации, соматоформные и соматизированные расстройства, посттравматическое стрессовое расстройство, органическое психическое расстройство сосудистого или смешанного генеза, расстройства личности, депрессии [3, 4, 5].

Среди 3000 жителей Армении – участников ликвидации аварии на ЧАЭС спустя 30 лет среднее число диагнозов на 1 ликвидатора увеличилось с 1-2 до 7-8. Выявлены ускоренные темпы биологического старения и снижение показателей качества жизни, уступающие показателям нормы по шкалам физического и психического здоровья, социального благополучия [6].

По амбулаторным картам и отчетным формам № 15-здрав «О медицинском обслуживании лиц, пострадавших от радиации и включенных в Кыргызский государственный медико-дозиметрический регистр» изучена заболеваемость соматическими и психическими заболеваниями детей и внуков ликвидаторов ЧАЭС и эвакуированных жителей за 2018-2019 гг. Так как воздействие ионизирующего излучения повышает мутагенез ДНК по сравнению с фоновыми значениями, необходимы регулярные лечебные и реабилитационно-профилактические мероприятия по сохранению здоровья «детей и внуков Чернобыля» на всех этапах их жизненного пути [7].

Посттравматические реакции у жителей Фукусимы, спровоцированные взрывами на атомной электростанции и цунами, проявляются в виде обострения хронических заболеваний, тревоги и беспокойства о средствах к существованию, стрессовых переживаний из-за потери работы, увольнения и невозможности получить компенсацию, утраты социальных связей. Радиоактивные осадки вызвали массовую тревогу по поводу рисков радиационного облучения, особенно среди молодых матерей. Произошло снижение коллективной стрессоустойчивости, которой обладали общины и семьи до катастрофы, этим объясняется рост числа самоубийств, вызванных стихийными бедствиями, и феномен «радиационная стигматизация» среди населения и самостигматизация среди эвакуированных [8].

В собственных исследованиях выявлено преобладание органического астенического (F06.6) и легкого когнитивного (F06.7) расстройств в отдаленном периоде после радиационного воздействия. Несмотря на длительную историю изучения разных нарушений в состоянии здоровья, возникающих в результате радиационного воздействия, до настоящего времени остается недостаточно изученным астенический синдром у лиц, подвергшихся облучению. Сохраняются проблемы оценки этиологических факторов, механизмов патогенеза и динамики развития астенического синдрома у облученных лиц, его взаимосвязи с формированием общесоматических заболеваний.

Таким образом, исследование и оценка астенической патологии у лиц, подвергшихся облучению, является важной научной задачей, так как к настоящему времени нет четких данных о закономерностях развития, типологии астенического синдрома и факторах, определяющих его течение.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение динамики развития астенического синдрома у жителей Южного Урала, подвергшихся аварийному облучению, в отдаленном периоде после радиационного воздействия на основе архивных данных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе использованы архивные истории болезни, амбулаторные карты пациентов, получавших медицинскую помощь в клиническом отделении ФГБУН УНПЦ РМ ФМБА России, и сведения из электронной медицинской базы данных отдела «База данных Человек». Анализируемый период составлял 65 лет (с 1950 по 2015 г.).

В основную группу исследования вошли пациенты с диагнозом хронического лучевого синдрома (ХЛС). Выбор пациентов обусловлен наличием астенического синдрома в клинической картине заболевания, более высокими значениями накопленной дозы облучения, наличием анамнестических сведений, данных клинического осмотра, результатов инструментального исследования. В основной группе (n=180) накопленная доза облучения на мягкие ткани (как аналог облучения головного мозга) составила $0,42 \pm 0,01$ Гр, большинство пациентов были женщины (68,9%), славянской этнической принадлежности (74,4%), состоящие в браке (67,2%) или вдовы (20,6%). Исключение из исследования: тяжелые травматические заболевания периферической и центральной нервной системы, легкие ЧМТ не более 5-летней давности, инфекционные и воспалительные заболевания ЦНС (энцефалит, менингит, арахноидит, неврит), острое нарушение мозгового кровообращения, злокачественные новообразования, эпилепсия, острые и хронические психические расстройства, алкогольная зависимость, острые заболевания органов кровообращения, дыхания, пищеварения, тиреотоксикоз, некомпенсированный сахарный диабет с осложнениями (диабетическая стопа, атеросклероз, рено- и нефропатии), туберкулез, бруцеллез. Аналогичные критерии исключения использованы и в группе сравнения. Критерия исключения предназначены для минимизации влияния иных заболеваний на формирование астенического синдрома. Группа сравнения (n=160) сформирована из жителей, проживавших в тот же временной период в населенных пунктах бассейна реки Теча и перенесших радиационное воздействие, но без диагностированного ХЛС в анамнезе. Накопленная доза облучения на мягкие ткани у пациентов группы сравнения была статистически значимо ($p < 0,001$) ниже и составила $0,17 \pm 0,01$ Гр. В группе сравнения, так же как и в основной, преобладали женщины (68,8%), славянской этнической принадлежности (64,4%), состоящие в браке (61,3%). Средний возраст на момент первого обращения с жалобами на ухудшение самочувствия был статистически значимо ниже ($p = 0,01$) в основной группе ($38,4 \pm 1,2$ года против $43,0 \pm 1,3$ года), что свидетельствует о более раннем и быстром развитии болезненного состояния в основной группе.

Для проведения ретроспективной оценки динамики развития астенического синдрома 65-летний период клинического наблюдения был разделен на 5-летние временные интервалы (всего 13: 1950-1955, 1956-1960 и т.д. до 2011-2015 гг.). В анализ были включены данные анамнеза, информация о факте переселения из зоны радиоактивного загрязнения и накопленной дозе облучения; характеристика симптомов астенического синдрома (головная и мышечная боль, слабость, утомляемость, раздражительность, нарушение сна, аппетита, головокружение, шум в ушах, неприятные ощущения в теле, гипергидроз); данные объективного осмотра (информация об артериальном давлении, пульсе, неврологическом статусе); клинические заключительные диагнозы.

Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием пакета прикладных программ Statistica (Ver. 7.0). Нормальность распределения количественных данных была проверена с помощью одновыборочного критерия Колмогорова–Смирнова и критерия Шапиро–Уилка. Значимость различий оценивалась с помощью U-критерия Манна–Уитни, χ^2 -критерия Пирсона, точного критерия Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. При оценке значимости различий в распределении частот дихотомических показателей в случае, если одна из частот была меньше 5, применяли точный критерий Фишера, при распределении частот от 5 до 9 использовали критерий χ^2 с поправкой Йетса.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При выполнении данной работы была проведена верификация симптомов астенического синдрома пациентов, зафиксированных в историях болезни и амбулаторных картах. Ориентируясь на классическое определение астенического синдрома, его наличие признавалось подтвержденным при выявлении у пациента как минимум трех симптомов (повышенная истощаемость психических функций, эмоционально-гиперестетические проявления, соматовегетативные нарушения, когнитивные и мотивационные расстройства).

Анализируя представленные в таблице 1 данные, можно отметить, что за продолжительный период наблюдения (1951-2015 гг.) частота встречаемости астенического синдрома варьировала в широких пределах и характеризовалась тенденцией к постепенному снижению: от 61,3% в 1956-1960 гг. до 25,0% в 2001-2005 гг. Вместе с тем в течение анализируемого периода 65-летнего наблюдения высокая степень выраженности проявлений астении сохранялась в неизменном виде. Частота астенического синдрома в основной группе пациентов с ХЛС статистически значимо превышала таковую у пациентов без ХЛС.

Т а б л и ц а 1. Распределение пациентов основной группы и группы сравнения по частоте встречаемости астенического синдрома по данным 65-летнего мониторинга

Временной интервал наблюдения	Основная группа (n=180) – лица с диагнозом хронического лучевого синдрома		Группа сравнения (n=160) – лица без хронического лучевого синдрома в анамнезе	
	Абс.	%	Абс.	%
1951-1955	85	45,0	0	0
1956-1960	95; p<0,001	61,3	1	6,7
1961-1965	30	51,7	2	20,0
1966-1970	76; p<0,001	59,8	8	21,1
1971-1975	32	45,1	8	28,6
1976-1980	42; p=0,002	53,2	9	22,0
1981-1985	35; p=0,001	50,7	6	15,8
1986-1990	13; p=0,013	38,2	4	11,4
1991-1995	14; p=0,037	26,4	4	9,1
1996-2000	14; p=0,008	31,1	4	8,3
2001-2005	9; p=0,004	25,0	4	5,3
2006-2010	1	3,2	5	6,5
2011-2015	2	15,4	23	23,5

Примечание. p – Статистическая значимость различий между основной группой и группой сравнения.

Следует отметить, что изучение поражающего воздействия ионизирующего излучения на центральную нервную систему, оценка радиационного риска роста психической и соматической заболеваемости и развития астенического синдрома дебютировало уже в первые годы после начала облучения населения бассейна реки Теча.

В работах, выполненных в 1970-х и 1990-х гг. [9, 10], указано на предрасположенность жителей районов радиоактивного загрязнения к развитию астенического синдрома и синдрома вегетативно-сосудистой дистонии уже в первые 5-7 лет после начала облучения. Вместе с тем в данных публикациях обращается внимание, что спустя 10-15 лет у 10-12% пострадавших от облучения отмечается редукция данной симптоматики с сохранением остаточных проявлений в виде симптомов органического поражения головного мозга. По результатам ретроспективной оценки симптомы астенического синдрома сохраняются в течение более длительного периода (50-55 лет) и продолжают оказывать негативное влияние на состояние здоровья исследуемых лиц.

Так, у пациентов с хроническим лучевым синдромом статистически значимо чаще, чем у пациентов группы сравнения, отмечались головные боли (1956-1960 гг., p=0,006), общая слабость (1951-1955 гг., p<0,001; 1956-1960 гг., p=0,01; 2001-2005 гг., p=0,02), утомляемость (1951-1955 гг., p<0,001; 2011-2015 гг., p=0,01), остеоалгическая симптоматика в виде снижения мышечного тонуса и интенсивных болей в костях конечностей (1956-1960 гг., p<0,001; 1966-1970 гг., p=0,02), признаки вегетативно-сосудистых нарушений в виде потливости, головокружения (1951-1955 гг., p=0,001), раздражительности (1951-1955 гг., p=0,02), нарушения аппетита (1951-1955 гг.,

p=0,01). Кроме того, у пациентов с ХЛС статистически значимо (p<0,001) чаще наблюдалось усиление сухожильных рефлексов, измененный дермографизм, гипергидроз конечностей. Усиление сухожильных рефлексов зарегистрировано статистически значимо (p<0,05) с более высокой частотой и в отдаленные периоды после радиационного воздействия (1986-2005 гг.). Как астенический синдром, так и симптомы вегетативно-сосудистой дистонии можно расценить как дезадаптивный вариант реагирования организма на повышенное лучевое и стрессовое воздействие, отражающий общий дизрегуляторный процесс, связанный с нарушением работы нервной, эндокринной и иммунной систем [11, 12, 13]. По данным ряда публикаций, у части обследованного населения Восточно-Казахстанской области, подвергнутого облучению в результате испытания ядерного оружия на Семипалатинском ядерном полигоне, развивался типичный клинический симптомокомплекс, проявлениями которого были нейровегетативные нарушения деятельности основных систем организма, наиболее выраженные в сердечно-сосудистой системе и сочетающиеся с астеноневротическим синдромом [13, 14, 15]. Психофизиологический статус обследованного контингента характеризовался преобладанием общей астении и эмоциональной отстраненностью от окружающего, снижением активности, нарастающим прогрессированием соматической симптоматики. Причем все эти симптомы имели прямую зависимость «доза-эффект», что отражает тяжесть нанесенного ущерба соматическому и психическому здоровью жителей населенных пунктов, расположенных на территориях, признанных загрязненными [14, 15, 16].

В обзоре научных публикаций о реакции человека на воздействие ионизирующего излучения [12] авторы констатируют, что неврологические симптомы, ранее считавшиеся чисто функциональными (например, радиационная вегетативно-сосудистая дистония), фактически являются структурно-функциональными, в основе их лежат ультраструктурные органические изменения нервной ткани. Церебральной основой радиационной вегетативно-сосудистой дистонии и радиационной астении, а в дальнейшем пострадиационной энцефалопатии являются структурно-функциональные изменения диэнцефальных структур, лимбико-ретикулярного комплекса и коры ассоциативных лобных и теменных областей, преимущественно доминирующего левого полушария. Последние клинически преимущественно проявляются психовегетативными и психопатологическими симптомами при отсутствии грубой очаговой неврологической симптоматики, что и приводит в ряде случаев к ошибочной их трактовке как функциональных.

Проведена оценка сопутствующей соматической патологии, развивающейся у пациентов основной группы и группы сравнения в течение периода наблюдения. У пациентов с ХЛС статистически значимо чаще наблюдались гипертоническая болезнь (1991-1995 гг., $p=0,04$), ишемическая болезнь сердца (1976-1980 гг., $p=0,001$; 1981-1985 гг., $p=0,009$; 2006-2010 гг., $p=0,002$; 2011-2015 гг., $p<0,001$), атеросклеротическое поражение сосудов сердца (1971-1975 гг., $p=0,002$; 1976-1980 гг., $p=0,002$; 1981-1985 гг., $p=0,009$). В группе сравнения без ХЛС статистически значимо чаще отмечались проявления вегетативно-сосудистой дистонии (1971-1975 гг., $p=0,04$). При исследовании заболеваний центральной и периферической нервной системы в основной группе с ХЛС выявлено статистически значимое преобладание пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией в периоды более поздних госпитализаций: 1991-1995 гг., $p=0,04$; 2001-2005 гг., $p=0,016$; 2006-2010 гг., $p=0,004$). По другим неврологическим патологиям статистически значимые отличия отсутствовали. Выраженные изменения в формуле крови наблюдались в группе пациентов с ХЛС, в основном в начальные периоды (1951-1960 гг.). В то же время у пациентов без ХЛС нарушений лейкоцитарной формулы не выявлялось, в дальнейшем они встречались в единичных случаях. Заболевания костно-мышечной системы отмечались в обеих группах, но в группе без ХЛС в 2011-2015 гг. статистически значимо ($p=0,004$) чаще зафиксированы проявления первично-деформирующего остеоартроза. В другие временные периоды и по другим соматическим заболеваниям значимых отличий между группами не выявлено.

Для установления взаимосвязи между различными факторами в формировании астенического синдрома в общей выборке лиц, подвергшихся облучению, был проведен множественный корреляционный анализ. У пациентов с ХЛС в анамнезе обнаружена положительная корреляционная связь между астеническим синдромом, возрастом пациентов и развитием атеросклеротического поражения сосудов ($r=0,59$), гипертонической болезнью ($r=0,32$), дисциркуляторной энцефалопатией ($r=0,23$), патогенетически связанными между собой атеросклеротическим процессом и дисциркуляторной энцефалопатией ($r=0,44$), принадлежностью к женскому полу, вегетативно-сосудистой дистонией ($r=0,25$), накопленной дозой облучения на мягкие ткани (аналог облучения головного мозга) и атеросклерозом ($r=0,35$), возрастом ($r=0,35$), фактом переселения вследствие аварий с выбросом радиоактивных веществ ($r=0,26$). У пациентов группы сравнения определена прямая корреляция между возрастом, наличием гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, атеросклероза и дисциркуляторной энцефалопатии (коэффициент ранговой корреляции в диапазоне от $r=0,48$ до $r=0,8$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ретроспективный анализ показателей динамики развития астенического синдрома у жителей Южного Урала, подвергшихся аварийному облучению, в отдаленном периоде после радиационного воздействия на основе архивных данных продемонстрировал, что у пациентов с ХЛС статистически значимо чаще в сравнении с пациентами без ХЛС отмечались жалобы на головные и мышечные боли, общую слабость, боли в костях, раздражительность, потливость и головокружение, выявляемые в течение длительного периода наблюдения. Указанная симптоматика и имеющиеся заключительные клинические диагнозы определили основные патологические состояния в начальные временные интервалы наблюдения – синдром вегетативно-сосудистой дистонии и астенический синдром. Причем диагностированный астенический синдром у пациентов с ХЛС либо оставался в неизменном виде на протяжении всего периода наблюдения, либо усиливался.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена как фрагмент исследований в рамках прикладной НИР ФГБУН УНПЦ РМ ФМБА России «Клинико-биологические характеристики астенического синдрома у лиц, подвергшихся аварийному облучению, в отдаленном периоде после радиационного воздействия».

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ

Проведенное совместное исследование соответствует этическим стандартам Хельсинской декларации ВМА и одобрено локальным этическим комитетом ФГБУН УНПЦ РМ ФМБА России (протокол № 1 от 23.01.2017 г.).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Аклев А.В. Хронический лучевой синдром у жителей прибрежных сел реки Теча. Челябинск: Изд-во Книга, 2012. 464 с. Akleev AV. Chronic radiation syndrome in residents of coastal villages of the Techa River. Chelyabinsk: Publishing House Kniga, 2012:464 (in Russian).
2. Рудницкий В.А., Счастный Е.Д., Никитина В.Б., Костин А.К., Бохан Н.А., Аксенов М.М., Гребенюк О.В., Кибардина А.С., Голощапов С.И. Экологическая психиатрия: проблемы становления и роста, клинические варианты, связи со смежными психиатрическими дисциплинами (клинической, биологической, социальной психиатрией и наркологией). Сибирский вестник психиатрии и наркологии. 2015. № 1 (86). С. 43-50. Rudnitsky VA, Schastnyu ED, Nikitina VB, Kostin AK, Bokhan NA, Aksenov MM, Grebenyuk OV, Kibardina AS, Goloshchapov SI. Ecological psychiatry: problems of formation and growth, clinical variants, connections with related psychiatric disciplines (clinical, biological, social psychiatry and narcology). Siberian Herald of Psychiatry and Addiction Psychiatry. 2015;1(86):43-50 (in Russian).
3. Румянцева Г.М., Левина Т.М., Чинкина О.В., Степанов А.Л., Соколова Т.Н. Особенности психолого-психиатрических последствий радиационных аварий. Экология человека. 2007. № 9. С. 42-47. Rumyantseva GM, Levina TM, Chinkina OV, Stepanov AL, Sokolova TN. Features of psychological and psychiatric consequences of radiation accidents. Human Ecology. 2007;9:42-47 (in Russian).
4. Чекин С.Ю., Кашеев В.В., Карпенко С.В., Ловачёв С.С., Щукина Н.В., Иванов В.К. Группы риска по классу болезней «Психические расстройства и расстройства поведения» среди участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, проживающих в Калужской области. Радиация и риск. 2017. Т. 26, № 1. С. 23-34. Chekin SYu, Kashcheev VV, Karpenko SV, Lovachev SS, Shchukina NV, Ivanov VK. Risk groups according to the class of diseases "Mental and behavioral disorders" among the participants in the liquidation of the consequences of the Chernobyl accident, living in the Kaluga region. Radiation and Risk. 2017;26(1):23-34 DOI: 10.21870/0131-3878-2017-26-1-23-34 (in Russian).
5. Maksoutov M. Radiation Epidemiological Studies in Russian National Medical and Dosimetric Registry: Estimation of Cancer and non-Cancer Consequences Observed among Chernobyl Liquidators. In: Recent Research Activities about the Chernobyl NPP Accident in Belarus, Ukraine and Russia. Edited by Imanaka T. Research Reactor Institute, Kyoto University, 2002:168-188.
6. Оганесян Н.М., Давидян Н.Р., Карапетян А.Г., Асрян К.В., Мириджанян М.И., Шахмурадян М.Г. Эпидемиология медицинских последствий аварии на Чернобыльской АЭС. К 30-летию аварии. Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2016. Т. 61, № 3. С. 89-97. Oganesyanyan NM, Davidyan NR, Karapetyan AG, Asryan KV, Mirijanyan MI, Shakhmuradyan MG. Epidemiology of the medical consequences of the accident at the Chernobyl nuclear power plant. To the 30th anniversary of the accident. Medical Radiology and Radiation Safety. 2016;61(3):89-97 (in Russian).
7. Алдашуров Р.А., Абдыкадырова А.С., Исраилова Д.К., Аскарбекова Г.А. Состояние здоровья первого и второго поколения лиц, пострадавших от радиации. Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8, № 1. С. 107-113. Aldashurov RA, Abdykadyrova AS, Israilova DK, Askarbekova GA. The state of health of the first and second generation of persons affected by radiation. Bulletin of Science and Practice. 2022;8(1):107-113. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/74/15> (in Russian).
8. Maeda M, Oe M. Mental Health Consequences and Social Issues After the Fukushima Disaster. Asia Pac J Public Health. 2017 Mar;29(2_suppl):36S-46S. doi: 10.1177/1010539516689695. PMID: 28330398.
9. Гуськова А.К., Лелюк В.Г., Протасова Т.Г. Пострадиационная энцефалопатия: экспериментальные исследования и клинические наблюдения / под ред. А.П. Ромоданова. Медицинская радиология и радиационная безопасность. 1996. Т. 41, № 3. С. 70-73. Guskova AK, Lelyuk VG, Protasova TG. Post-radiation encephalopathy: experimental studies and clinical observations / A.P. Romodanov, ed. Medical Radiology and Radiation Safety. 1996;41(3):70-73 (in Russian).
10. Состояние психических функций высшей нервной деятельности лиц, подвергшихся хроническому воздействию продуктов деления урана по данным экспериментально-психологических и энцефалографических исследований за 1970-1971 годы: Отчет о НИР. Челябинск, 1971. 11 с. Status of mental functions of higher nervous activity of persons exposed to chronic exposure to uranium fission products according to experimental psychological and encephalographic studies for 1970-1971: Report on research work. Chelyabinsk, 1971. 11 (in Russian).
11. Отчет МКРЗ по тканевым реакциям, ранним и отдаленным эффектам в нормальных тканях и органах – пороговые дозы для тканевых реакций в контексте радиационной защиты / Ф.А. Стюарт и др.; ред.: А.В. Аклев, М.Ф. Киселев; пер. с англ.: Е.М. Жидкова, Н.С. Котова. Челябинск: Изд-во Книга, 2012. 384 с. Report of the International Commission on Radiological Protection on tissue reactions, early and late effects in normal tissues and organs – threshold doses for tissue

- reactions in the context of radiation protection / FA Stuart et al.; AV Akleev, MF Kiselev, eds; translation from English: E.M. Zhidkova, N.S. Kotova. Chelyabinsk: Publishing House Kniga, 2012:384 (in Russian).
12. Метляева Н.А., Бушманов А.Ю., Краснюк В.И., Щербатых О.В., Болотнов М.В. Радиация и стресс. Обзор научных публикаций о реакции человека на воздействие ионизирующего излучения. Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2016. № 5. С. 48-54. Metlyaeva NA, Bushmanov AY, Krasnyuk VI, Shcherbatykh OV, Bolotnov MV. Radiation and stress. A review of scientific publications on human response to exposure to ionizing radiation. Medical Radiology and Radiation Safety. 2016;5:48-54 (in Russian).
 13. Логановский К.Н. Влияет ли ионизирующая радиация на головной мозг человека? Украинский медицинский журнал. 2009. Т. 3, № 71. С. 56-69. Loganovsky KN. Does ionizing radiation affect the human brain? Ukrainian Medical Journal. 2009;3(71):56-69 (in Russian).
 14. Пивина Л.М., Семенова Ю.М., Жунусов Е.Т., Булегенов Т.А., Манатова А.М., Белихина Т.И., Абишева А.С., Шаханова А.Т., Жунусова Т. Оценка вегетативного статуса жителей Восточно-Казахстанской области, подвергшихся радиационному воздействию в диапазоне малых доз. Наука и здравоохранение. 2018. Т. 20, № 5. С. 96-104. Pivina LM, Semenova YuM, Zhunusov YeT, Bulegenov TA, Manatova AM, Belikhina TI, Abisheva AS, Shakhanova AT, Zhunusova T. Assessment of the vegetative status of residents of the East Kazakhstan region, exposed to radiation in the range of small doses. Science and Healthcare. 2018; 20(5):96-104 (in Russian).
 15. Молдагалиева Ж.Т., Кулабухова Н.С., Гусев Б.И., Токанов А.М., Шагиева Д.Ш., Рыженкова О.Н., Щербаклова С.В., Белихина Т.И., Мансарина А.Е. Оценка вегетативного тонуса, вегетативной реактивности и вегетативного сопровождения деятельности организма среди населения Восточно-Казахстанской области, подвергавшегося облучению в результате испытания ядерного оружия. Наука и здравоохранение. 2007. № 1. С. 105-107. Moldagalieva ZhT, Kulabukhova NS, Gusev BI, Tokanov AM, Shagieva DSh, Ryzhenkova ON, Shcherbakova SV, Belikhina TI, Mansarina AE. Assessment of vegetative tone, vegetative reactivity and vegetative accompaniment of the body's activity among the population of the East Kazakhstan region exposed to radiation as a result of nuclear weapons testing. Science and Health. 2007;1:105-107 (in Russian).
 16. Семенова Ю.М., Пивина Л.М., Жунусов Е.Т., Булегенов Т.А., Манатова А.М., Белихина Т.И., Аукинов Н. Е., Жунусова Т. Частота и тяжесть соматоформных расстройств и повышенной утомляемости у жителей Восточно-Казахстанской области, подвергшихся облучению вследствие деятельности Семипалатинского ядерного полигона. Наука и здравоохранение. 2018. Т. 20, № 5. С. 125-134. Semenova YuM, Pivina LM, Zhunusov ET, Bulegenov TA, Manatova AM, Belikhina TI, Aukenov NE, Zhunusova T. Frequency and severity of somatoform disorders and increased fatigue among residents of the East Kazakhstan region who were exposed to radiation due to the activities of the Semipalatinsk nuclear test site. Science and Health Care. 2018;20(5):125-134 (in Russian).

Поступила в редакцию 21.12.2021

Утверждена к печати 25.02.2022

Буртовая Елена Юрьевна, кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией экологической патопсихологии, ФГБУН Уральский научно-практический центр радиационной медицины ФМБА России (г. Челябинск). SPIN-код 3996-3121. ResearcherID AAW-5440-2020 Author ID 682575. ORCID iD 0000-0002-1260-7745.

Кантина Татьяна Эдуардовна, младший научный сотрудник лаборатории экологической патопсихологии, ФГБУН Уральский научно-практический центр радиационной медицины ФМБА России (г. Челябинск). SPIN-код 1173-3756. ResearcherID V-6939-2017. Author ID 725164. ORCID iD 0000-0001-6001-4111.
e-mail: rejven@yandex.ru

Литвинчук Елена Александровна, младший научный сотрудник лаборатории экологической патопсихологии, ФГБУН Уральский научно-практический центр радиационной медицины ФМБА России (г. Челябинск). SPIN-код 7641-7388. ResearcherID V-6928-2017. Author ID 879314. ORCID iD 0000-0003-0061-7134.
e-mail: lea22121971@mail.ru

✉ Буртовая Елена Юрьевна, eburtova@gmail.com

UDC 616.89-008.19-046.55:616.039.33:631.524.824(=1.2)(470.55/.58)

For citation: Burtovaya E.Yu., Kantina T.E., Litvinchuk E.A. Features of the clinical picture and dynamics of the course of asthenic syndrome in residents of the South Urals exposed to radiation: main trends according to retrospective analysis. *Siberian Herald of Psychiatry and Addiction Psychiatry*. 2022. № 1 (114). С. 57-64. [https://doi.org/10.26617/1810-3111-2022-1\(114\)-57-64](https://doi.org/10.26617/1810-3111-2022-1(114)-57-64)

Features of the clinical picture and dynamics of the course of asthenic syndrome in residents of the South Urals exposed to radiation: main trends according to retrospective analysis

Burtovaya E.Yu., Kantina T.E., Litvinchuk E.A.

*Federal State Budgetary Institution of Science "Ural Scientific and Practical Center for Radiation Medicine of the Federal Medical and Biological Agency"
Vorovsky Street 68A, 454141, Chelyabinsk, Russian Federation*

ABSTRACT

Introduction. Radiation accidents cause serious long-term radioecological, medical, demographic and socio-psychological consequences, having a negative impact on the health status (organic mental and social stress disorders, psychosomatic diseases) of the exposed population and nuclear production personnel. **Background.** In the structure of the medical consequences of exposure to ionizing radiation, asthenic syndrome is the most frequently observed pathology both in the early and in the long-term period after irradiation at low doses, which predetermines the need to study the mechanisms of development and dynamics of clinical manifestations of asthenic syndrome in persons exposed to radiation. **Objective:** to study the dynamics of the development of asthenic syndrome in residents of the Southern Urals, subjected to accidental exposure, in the long-term period after radiation exposure based on archival data. **Materials and Methods.** The 65-year monitoring database was structured according to five-year time intervals (13 time periods in total: 1950-1955, 1956-1960, etc. up to 2011-2015). A retrospective comparative analysis of the dynamics of the clinical course of asthenic syndrome in persons with chronic radiation syndrome and exposed persons without such pathology was carried out. From the total sample of residents of settlements in the basin of the Techa River contaminated with radionuclides, who received the status of those exposed to ionizing radiation, two study groups were formed: 1) the main group (n=180) – persons diagnosed with chronic radiation syndrome; 2) comparison group (n=160) – persons who did not have a history of chronic radiation syndrome. The cumulative dose of irradiation to soft tissues (as an analog of brain irradiation) turned out to be statistically significantly higher ($p<0.001$) in the participants of the main group (0.42 ± 0.01 Gy) than in the comparison group (0.17 ± 0.01 Gy). The average age at the time of the first treatment with complaints of deterioration in well-being was statistically significantly lower ($p=0.01$) among the participants of the main group (38.4 ± 1.2 years) than in the comparison group (43.0 ± 1.3 years), which indicates a more rapid development of the disease state in the main group. **Results and Discussion.** It was established that asthenic syndrome was detected throughout the entire study period with a higher (61.3% versus 25.0%) frequency in the early (1956-1960) five-year time intervals than in subsequent (2001-2005), demonstrating and maintaining clearly outlined clinical picture of asthenic symptoms. In dynamics, in irradiated patients against the background of a functional disorder (defined as a maladaptive reaction of the body to radiation exposure), the likelihood of developing hypertension, coronary heart disease, and vascular atherosclerosis significantly increased. **Conclusion.** The findings confirm the existing ideas about the dynamics of the development of pathological processes in the central nervous system and the vascular link under radiation exposure in the form of functional, and then structural and functional damage with the development of organic changes in the nervous tissue.

Keywords: asthenic syndrome, ionizing radiation, radiation exposure, accidental exposure, population of the South Urals.

Received December 21.2021

Accepted February 25.2022

Burtovaya Elena Yu., PhD., Head of the Laboratory of Ecological Pathopsychology, Ural Scientific and Practical Center of Radiation Medicine of Federal Biomedical Agency of Russia, Chelyabinsk, Russian Federation. SPIN-code 3996-3121. Researcher ID AAW-5440-2020 Author ID 682575. ORCID iD 0000-0002-1260-7745. e-mail: eburtovaya@gmail.com

Kantina Tatyana E., junior researcher of the Laboratory of Ecological Pathopsychology, Ural Scientific and Practical Center of Radiation Medicine of Federal Biomedical Agency of Russia, Chelyabinsk, Russian Federation. SPIN-code 1173-3756. Researcher ID V-6939-2017. Author ID 725164. ORCID iD 0000-0001-6001-4111. e-mail: rejven@yandex.ru

Litvinchuk Elena A., junior researcher of the Laboratory of Ecological Pathopsychology, Ural Scientific and Practical Center of Radiation Medicine of Federal Biomedical Agency of Russia, Chelyabinsk, Russian Federation. SPIN-code 7641-7388. ResearcherID V-6928-2017. Author ID 879314. ORCID iD 0000-0003-0061-7134. e-mail: lea22121971@mail.ru

✉ Burtovaia Elena Yu., eburtovaya@gmail.com