

Артериальная гипертензия и возраст на момент облучения, как факторы риска мозгового инсульта у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции

И.В. Подсонная^{*1,2}, Г.Г. Ефремушкин²

¹ГУЗ “Краевой госпиталь для ветеранов войн”, ²ГОУ ВПО Алтайский государственный медицинский университет. Барнаул, Россия

Arterial hypertension and age at radiation exposure as risk factors of stroke in Chernobyl “liquidators”

I.V. Podsonnaya^{*1,2}, G.G. Efremushkin²

¹Regional Hospital for War Veterans, ²Altay State Medical University. Barnaul, Russia

Цель. Изучить роль артериальной гипертензии (АГ) и возраста ликвидаторов последствий аварий (ЛПА) на Чернобыльской АЭС на момент облучения в развитии мозгового инсульта (МИ).

Материал и методы. Наблюдали 109 ЛПА, перенесших МИ в отдаленном пострadiационном периоде. В зависимости от возраста на момент облучения ЛПА распределены на 4 группы (гр.): I (n=5) — < 20 лет; II (n=61) — 20-29 лет; III (n=37) — 30-39 лет; IV (n=6) — 40-49 лет. В каждой возрастной гр. изучена динамика формирования АГ и развития МИ.

Результаты. Установлено, что у ЛПА с АГ, по сравнению с нормотониками, МИ развивались чаще, в виде однократного эпизода, по ишемическому типу с регрессом неврологической симптоматики в течение суток, преимущественно во второе десятилетие после облучения. Риск развития МИ наиболее высок у лиц, облученных в возрасте < 29 лет. Риск развития геморрагического инсульта выше у ЛПА с АГ, облученных в возрасте 30-39 лет. Выявлена значимость возраста ЛПА в момент облучения для кратности, тяжести и течения МИ.

Заключение. У ЛПА наличие АГ способствует увеличению частоты МИ. Чем моложе возраст ЛПА в период облучения, тем выше риск более раннего развития у них острых цереброваскулярных расстройств.

Ключевые слова: инсульт, артериальная гипертензия, возраст, ликвидаторы последствий аварии на ЧАЭС.

Aim. To study the role of arterial hypertension (AH) and age at radiation exposure as potential risk factors of stroke (S) in Chernobyl “liquidators”.

Material and methods. In total, 109 patients with S in late post-radiation period were examined. By the age at radiation exposure, all participants were divided into 4 groups: Group I (n=5) — under 20 years; Group II (n=61) — 20-29 years; Group III (n=37) — 30-39 years; and Group IV (n=6) — 40-49 years. In each age group, the dynamics of AH and S development was investigated.

Results. In patients with AH, comparing to their peers with normal blood pressure, S developed more often, typically in the second decade after the radiation exposure, as a single-episode ischemic event, with neurological symptoms regressing within 24 hours. Maximal S risk was observed in Group II. The risk of haemorrhagic S was highest in Group III patients with AH. Age at radiation exposure was significantly associated with S type, severity, and number. **Conclusion.** In Chernobyl “liquidators”, AH was linked to increased S incidence. Younger age at radiation exposure was associated with higher risk of developing acute cerebrovascular events earlier in life.

Key words: Stroke, arterial hypertension, age, Chernobyl “liquidators”.

© Коллектив авторов, 2010
e-mail: Podsonnaya@nqs.ru
Тел. (8-385-2) 688-473

^[1,2] Подсонная И.В. (*контактное лицо) — ¹зам.начальника госпиталя по клинко-экспертной работе, врач невролог высшей квалификационной категории, ²ассистент кафедры нервных болезней и неврологии с курсом рефлексотерапии ФПК и ППС; ³Ефремушкин Г.Г. — профессор кафедр стоматологического и педиатрического факультетов, заслуженный врач России].

Изучение состояния здоровья у ликвидаторов последствий аварии (ЛПА) на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) показывает, что заболеваемость и смертность у них неуклонно растут, а трудоспособность и социальная адаптация — прогрессирующе снижаются [4,5,7,8,12]. По данным медико-дозиметрического регистра Алтайского края в структуре заболеваемости лиц, проживающих в Алтайском крае, и подвергшихся воздействию радиации вследствие аварии на ЧАЭС, болезни системы кровообращения (БСК) занимают первое место; их доля за 20 послеаварийных лет выросла в 2,6 раза. Несмотря на давность Чернобыльской катастрофы (> 20 лет), в настоящее время вопрос о причинах и условиях формирования острой церебральной патологии у ЛПА, остается не ясен. В процессе исследования радиационного воздействия на центральную нервную систему (ЦНС) человека выявляются все новые причины и факторы, влияющие на развитие церебральных нарушений. Установлено, что в формировании ускоренного старения сосудов головного мозга и, как следствие, в раннем развитии церебральных сосудистых заболеваний, играют роль доза и длительность внешнего облучения, стрессоры (радиационного и нерадиационного генеза), вызывающие нейрогуморальные нарушения регуляции мозгового кровообращения, окислительный стресс (ОС), дистрофически-деструктивные изменения стенок сосудов микроциркуляторного русла (МЦР), эндотоксический синдром, формирование атерогенных типов дислипидопроteinемий (ДЛП), аутоиммунный процесс в сосудах с образованием противососудистых антител, иммунных комплексов, усугубляющих повреждение сосудистого русла. [1-6,9-11]. В церебральных сосудах МЦР под действием ионизирующего излучения наблюдается дегенерация, очаговая пролиферация эндотелиальных клеток, утолщение стенок сосудов с последующей атрофией тканей [7]. У ЛПА наличие артериальной гипертензии (АГ) и прогрессирование атеросклероза, гипертрофии среднего слоя стенки артериол с липогиалинозом и образованием микроаневризм способствует возникновению острых цереброваскулярных осложнений [8].

Исследователи отмечают, что существенное значение имеет не только величина суммарной дозы излучения, но и степень (ст.) зрелости мозга в момент облучения. Чем моложе возраст лиц, подвергшихся облучению, тем больше опасность развития у них последствий радиационного воздействия, в т.ч. острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК) [1].

Представляет интерес изучение взаимозависимости частоты ОНМК, АГ и возраста ликвидаторов на момент облучения. До сих пор нет единого мнения, в каком возрасте является наиболее “чувствительной” к воздействию радиации сердечно-сосудистая система (ССС).

Цель исследования — изучить роль АГ и возраста на момент облучения в развитии мозгового инсульта (МИ) у ЛПА на ЧАЭС в различные временные пострадиационные периоды.

Материал и методы

Обследованы 109 мужчин, участников аварийных работ на ЧАЭС в 1986-1988 гг., перенесших МИ в отдаленном пострадиационном периоде. ЛПА в зависимости от возраста на момент нахождения в радиационно-опасной зоне были распределены на четыре возрастные группы (гр.): I (n=5) < 20 лет; II (n=61) — 20-29 лет; III (n=37) — 30-39 лет; IV (n=6) — 40-49 лет. В каждой возрастной гр. изучена динамика формирования АГ и МИ. Больным проведены клинико-неврологическое, лабораторно-функциональное, рентгенологическое обследования, с учетом радиационного анамнеза, сопутствующей соматической патологии, что позволило верифицировать диагноз МИ.

На момент развития МИ АГ имели 78,9 % ЛПА: АГ 1 ст. — 6 (5,5 %) человек, АГ 2 ст. — 62 (56,9 %), АГ 3 ст. — 18 (16,5 %). Ишемическая болезнь сердца (ИБС) к этому времени сформировалась у 70,6 % (n=77) ЛПА, стенокардия напряжения — у 42,2 % (n=46), нарушение сердечного ритма — у 28,4 % (n=31). У ЛПА среди всех случаев ОНМК доля ишемических инсультов (ИИ) составила 96,3 %, из них в виде транзиторной ишемической атаки (ТИА) — 51,4 %; ИИ с регрессом очаговой неврологической симптоматики в течение 21 сут. — 29,4 %; ИИ с остаточным неврологическим дефицитом — 15,5 %; иными словами, у каждого второго ЛПА при ИИ очаговая неврологическая симптоматика регрессировала в течение сут.; у каждого третьего — в течение 3 нед.; у каждого шестого — сохранялась в последующие годы. МИ геморрагического характера были зарегистрированы у 4 (10,8 %) ЛПА. Эпизоды ОНМК в анамнезе имели 20,2 % ЛПА. У большинства обследованных определялась гипергемоглобинемия (93,6 %), гиперхолестеринемия (ГХС) (88,1 %), структурные поражения магистральных артерий головы (85,3 %) в виде их стенозов, патологической гемодинамически значимой извитости церебральных сосудов. Поражение щитовидной железы определялось у 68 (62,4 %) ЛПА, наличие сахарного диабета 2 типа (СД-2) — у 18 (16,5 %). Длительный стресс, обусловленный фобиями пострадиационных последствий, испытывали 81,7 % обследованных. Этим фактом ЛПА объясняли свое злоупотребление алкоголем (64,2 %) и курение (84,4 %).

При статистической обработке полученного материала использовали пакет прикладных программ STATISTICA v.6.0. с применением t-критериев Стьюдента для зависимых и независимых выборок. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

К моменту развития МИ в каждой возрастной гр. АГ имели: в I гр. все ЛПА, во II — 70,5 %, в III — 91,9 %, IV — 66,7 %.

У ЛПА, перенесших МИ на фоне нормального АД (n=23), частота первичных МИ составила 65,2 %; повторных — 34,8 %. Более половины всех МИ (52,2 %) соответствовали клинической картине ТИА, каждый третий ЛПА (30,4 %) перенес “малый” ИИ (МИИ); каждый шестой (17,4 %) — тяжелую форму ИИ (ТИИ) с выраженной остаточной очаговой неврологической симптоматикой.

У ЛПА с АГ МИ (n=86) чаще развивались однократно (83,7 %), преимущественно по ишемическому типу (95,3 %) с регрессом очаговой неврологической симптоматики в течение сут. (51,2 %), МИИ составили 29,1 %; ТИИ — 15,1 %. Повторные ОНМК у ЛПА

Таблица 1

Характеристика вариантов течения МИ у ЛПА в зависимости от возраста на момент облучения (n=109)

ОНМК	< 20 лет (n=5)		20-29 лет (n=61)		30-39 лет (n=37)		40-49 лет (n=6)		Всего ОНМК (n=109)	
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
Первичные	3	60,0	53	86,9***	27	73,0	4	66,7	87	79,8
Повторные	2	40,0	8	13,1*	10	27,0	2	33,3	22	20,2
ГИ	-	-	-	-	4	10,8	-	-	4	3,7
ИИ всего, из них:	5	100,0	61	100,0***	33	89,2***	6	100,0	105	96,3
ТИА	2	40,0	34	55,7***	19	51,4***	1	16,65	56	51,4
МИИ	2	40,0	19	31,2*	10	27,0*	1	16,65	32	29,4
ИИ с остат. явлениями	1	20,0	8	13,1*	4	10,8	4	66,7	17	15,5

Примечание: различия достоверны * — при $p < 0,05$; *** — при $p < 0,001$ по сравнению с I гр. ЛПА (< 20 лет).

Таблица 2

Характеристика МИ в зависимости от наличия АГ

МИ	Возраст на момент облучения									
	< 20 лет (n=5)		20-29 лет (n=61)		30-39 лет (n=37)		40-49 лет (n=6)		Всего МИ (n=109)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Первичные с АГ	3	60,0**	41	67,2***	25	67,6***	3	50,0	72	66,1
без АГ	-	-	12	19,7	2	5,4	1	16,7	15	13,8
Повторные с АГ	2	40,0	2	3,3	9	24,3**	1	16,7	14	12,8
без АГ	-	-	6	9,8	1	2,7	1	16,7	8	7,3
ГИ с АГ	-	-	-	-	4	10,8*	-	-	4	3,7
без АГ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ИИ, всего с АГ	5	100,0	43	70,5***	30	81,1***	4	66,7	82	75,2
без АГ	-	-	18	29,5	3	8,1	2	33,3	23	21,1
ТИА с АГ	2	40,0	23	37,7*	18	48,6***	1	16,7	44	40,4
без АГ	-	-	11	18,0	1	2,7	-	-	12	11,0
МИИ с АГ	2	40,0	14	23,0*	9	24,3***	-	-	25	22,9
без АГ	-	-	5	8,2	1	2,7	1	16,7	7	6,4
ИИ с ост. явл. с АГ	1	20,0	6	9,8	3	8,1	3	50,0	13	11,9
без АГ	-	-	2	3,3	1	2,7	1	16,7	4	3,7

Примечание: различия по сравнению с ЛПА без АГ, * — при $p < 0,05$; ** — при $p < 0,01$; *** — при $p < 0,001$.

с АГ регистрировались в 2,1 раза реже ($p < 0,05$) по сравнению с ЛПА-нормотониками. ГИ перенесли 4 (3,7 %) ЛПА с тяжелым течением заболевания и выраженной остаточной неврологической симптоматикой, все имели АГ.

Анализ значимости возраста ЛПА в момент облучения для течения и кратности развития МИ в пострadiационном периоде показал (таблица 1), что у облученных < 20 лет все МИ были ИИ, и в 80,0 % случаев очаговая неврологическая симптоматика у них регрессировала в течение 24 ч или 21 сут. Повторные МИ в этой возрастной гр. перенесли 40,0 % ЛПА, что чаще, чем во II гр. в 3 раза; в III — в 1,5 раза; в IV — в 1,2 раза.

ЛПА, подвергшиеся радиационному воздействию в возрасте 20-29 лет, в большинстве случаев (86,9 %) перенесли МИ однократно, всегда ИИ, и каждый вто-

рой (55,7 %) в виде ТИА, каждый третий (31,2 %) в виде МИИ, у 13,0 % больных сохранялся неврологический дефицит.

У лиц, участвовавших в аварийных работах в возрасте 30-39 лет, МИ развивался в 73,0 % случаев однократно, в 10,8 % случаев по типу ГИ. Острая церебральная ишемия (89,2 %) чаще носила транзиторный характер (51,4 %), превышая частоту МИИ в 1,9 раза ($p < 0,05$); ТИИ — в 4,8 раза ($p < 0,001$).

Среди лиц, имевших контакт с радиацией в возрасте 40-49 лет, соотношение кратности первичных и повторных эпизодов МИ составило 2:1. У них чаще (66,7 %) возникали тяжелые ИИ (таблица 1) с сохранением в дальнейшем грубой очаговой неврологической симптоматики. МИИ и ТИА развивались с одинаковой частотой (16,65 %).

Таблица 3

Динамика развития МИ у ЛПА, облученных в различные возрастные периоды, в зависимости от наличия АГ (n=109)

МИ	< 20 лет (n=5)		20-29 лет (n=61)		30-39 лет (n=37)		40-49 лет (n=6)		Всего МИ (n=109)	
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
1986-1996гг (всего)	-	-	8	13,1	10	20,7	2	33,3	20	18,3
с АГ	-	-	8	13,1	9	24,3	1	16,7	18	16,5
без АГ	-	-	-	-	1	2,7	1	16,7	2	1,8
1996-2006гг (всего)	5	100,0*	53	86,9***	27	73,0***	4	66,7	89	81,7**
с АГ	5	100,0	35	57,4	25	67,6	3	50,0	68	62,4
без АГ	-	-	18	29,5	2	5,4	1	16,7	21	19,3

Примечание: различия между десятилетиями: ** — при $p < 0,01$; *** — при $p < 0,001$.

Установлено, что ЛПА, подвергшиеся радиационному воздействию в возрасте 20-29 лет составляли большинство больных в каждом варианте течения МИ: среди всех случаев ТИА — 60,7 %; среди МИИ — 59,3 %; среди ТИИ — 47,1 %, т.е., воздействие радиации в возрастном периоде 20-30 лет приводило к более частому риску развития МИ в отдаленном пострadiационном периоде.

Таким образом, возраст больных на момент облучения можно рассматривать, как фактор риска (ФР), влияющий на кратность, тяжесть и течение МИ. Облучение в возрасте < 20 лет является ФР развития повторных МИ; в возрасте 20-29 лет — определяющим наибольшую вероятность течения ИИ по типу ТИА или МИИ; в возрасте 30-39 лет — риском развития не только ИИ, но и ГИ; в возрасте 40-49 лет — риском ТИИ с формированием грубого остаточного неврологического дефицита.

Наличие АГ у всех больных независимо от возраста увеличивало риск развития первого эпизода МИ в 5,1 раза ($p < 0,001$), повторного в 2,3 раза ($p < 0,05$), ИИ в 3,6 раза ($p < 0,001$). ГИ был зарегистрирован только у ЛПА с АГ. У ЛПА с АГ по сравнению с нормотониками ИИ в 3,7 раза чаще протекали по типу ТИА и МИИ; в 3 раза больше среди них было больных, перенесших ТИИ с грубыми остаточными очаговыми неврологическими проявлениями.

Анализ случаев МИ в различных возрастных гр. показал, что у самых молодых участников аварийных работ (< 20 лет) наличие АГ в 60,0 % случаев ассоциировалось с одним эпизодом МИ, все они были ИИ, чаще в виде ТИА или МИИ; один ликвидатор этой гр. перенес ТИИ.

У ЛПА, подвергшихся воздействию радиации в возрасте 20-29 лет, наличие АГ повышало по сравнению с нормотониками в 3,4 раза ($p < 0,001$) риск развития первичных, преимущественно ИИ в 2,4 раза ($p < 0,001$), из них ТИА — в 2,1 раза ($p < 0,05$); МИИ — в 2,8 ($p < 0,05$); ТИИ — в 3,0 раза. Из всех вариантов течения церебральной ишемии у ЛПА с АГ (n=43) очаговая неврологическая симптоматика регрессировала в течение сут. в каждом третьем случае; в течение 3 нед. — в каждом пятом случае. Очаговая неврологическая симптоматика сохра-

нялась в виде остаточных явлений в 9,8 % случаев. У ЛПА-нормотоников в 3,0 раза чаще по сравнению с гипертониками регистрировались повторные МИ.

У облученных в возрасте 30-39 лет (таблица 2), формирование АГ увеличивало по сравнению с нормотониками количество случаев однократного МИ в 12,5 раз, повторного МИ — в 9,0. Только в этой возрастной гр. были зарегистрированы 4 (10,8 %) случая ГИ ($p < 0,05$). Из 30 случаев ОНМК 81,1 % составили лица с повышенным уровнем АД. У ЛПА с АГ ТИА перенес каждый второй больной, МИИ — каждый четвертый; тяжелые инсульты — 8,1 %. У этих больных преходящие НМК развивались в 18 раз чаще ($p < 0,001$), чем у нормотоников; МИИ — в 9,0 ($p < 0,01$); ТИИ — в 3,0 ($p < 0,05$).

МИ у лиц, облученных в 40-49 лет, развивались исключительно по ишемическому типу. У ЛПА с АГ возникали либо ТИИ (75,0 %) с выраженным остаточным неврологическим дефицитом, либо ТИА (25,0 %). У ЛПА без АГ одинаково часто (по 50,0 %) развивались МИИ и ТИИ. Таким образом, наличие АГ у ЛПА данной возрастной гр. ассоциировалось с тяжелым течением ИИ, несмотря на то, что он чаще был первичным. Частота повторных МИ не зависела от уровня АД и была одинаковой у гипертоников и нормотоников.

ОНМК у ЛПА развивались, в основном, во втором поставарийном десятилетии (81,7 %).

В первые 10 лет после облучения у ЛПА МИ в 90,0 % случаев развивались на фоне повышенного АД, составляя во II гр. 40,0 %, в III — 45,0 %, в IV — 5,0 %. У пациентов I возрастной гр. случаи МИ отсутствовали.

В последующие 10 лет частота МИ также была выше в 3,2 раза ($p < 0,001$) у ЛПА с АГ: во II гр. — в 1,95 раза, в III — в 12,7, в IV — в 3; в I гр. МИ был у всех ЛПА с АГ. Доля МИ, развившихся на фоне нормального уровня АД, увеличилась во втором десятилетии по сравнению с первым, с 1,8 % до 19,3 % (в 10,5 раз).

При внутригрупповом сравнении первого и второго десятилетий послеаварийного периода установлено, что у ЛПА, облученных в возрасте 20-29 лет во второе десятилетие частота развития МИ увеличилась в 6,6 раза

($p < 0,001$); имевших контакт с радиацией в возрасте 30-39 лет — в 2,7 раза ($p < 0,001$); в возрасте 40-49 лет — в 2 раза ($n=4$). У ЛПА I гр. (< 20 лет) все 5 случаев МИ были зарегистрированы во втором десятилетии после аварии ($p < 0,05$).

Таким образом, в первые 10 лет после облучения наличие у ликвидаторов АГ увеличивало риск развития МИ в 9 раз ($p < 0,001$), во второе десятилетие — в 3,2 раза ($p < 0,001$). В целом, АГ, как ФР МИ у лиц, подвергшихся радиационному воздействию, была установлена у больных I гр. в 100,0 % случаев, II — в 70,5 %, III — в 91,9 %, IV — в 66,7 %.

Обсуждение

В результате исследования установлено, что у ЛПА с повышенным уровнем АД чаще регистрировались однократные эпизоды ОНМК, в то время как у ЛПА-нормотоников в 2 раза чаще развивались повторные МИ. Этот факт противоречит общепринятому мнению о том, что АГ должна способствовать учащению ОНМК цереброваскулярной патологии. Возможно, это связано с большим влиянием радиационного фактора, а не сердечно-сосудистого компонента, на молодой организм ЛПА. Нельзя не учитывать и физиологическое постарение ЛПА с вытекающими из этого изменениями в организме, соответствующими нормальному старению, но с учетом патологического влияния радиационного фактора. У всех ЛПА, независимо от уровня АД, преобладали ОНМК по типу ИИ в виде ТИА. Развитие ГИ ассоциировалось исключительно с наличием АГ и возрастом ликвидаторов на момент облучения в возрасте 30-39 лет. Оценка значения возрастного фактора для развития ОНМК показала, что возраст ЛПА

на момент облучения, можно рассматривать, как ФР, влияющий на кратность, тяжесть и тип течения МИ. Облучение в возрасте < 20 лет является ФР развития повторных случаев МИ; в возрасте 20-29 лет — определяющим наибольшую вероятность течения ИИ по типу ТИА или МИИ; в возрасте 30-39 лет — риском развития не только ИИ, но и ГИ; в возрасте 40-49 лет — чаще с риском ТИИ и формированием грубого остаточного неврологического дефицита. Острые церебральные расстройства у ЛПА развиваются преимущественно во второе поставарийное десятилетие. Наличие АГ увеличивало частоту ОНМК у всех ЛПА, независимо от срока пострadiационного периода.

Заключение

Исследование показало, что чем моложе возраст ЛПА в период ионизирующего облучения, тем выше риск более раннего развития у них острых цереброваскулярных расстройств. Риск развития МИ наиболее высок у лиц, облученных в возрасте < 29 лет. Возраст ЛПА на момент облучения, можно рассматривать как ФР, влияющий на кратность, тяжесть и тип течения МИ.

У ЛПА наличие АГ способствует увеличению частоты ОНМК независимо от срока пострadiационного периода, чаще в виде однократного эпизода, преимущественно по ишемическому типу с регрессом очаговой неврологической симптоматики в течение сут. Риск развития ГИ наиболее высок у лиц, облученных в возрасте 30-39 лет на фоне сформировавшейся АГ. Установлено, что у ЛПА МИ развиваются преимущественно во второе десятилетие после воздействия радиации. Большая частота формирования повторных ОНМК у ЛПА-нормотоников нуждается в дальнейшем изучении.

Литература

1. Гуськова А.К., Шакирова И.Н. Реакция нервной системы на повреждающее ионизирующее излучение. Ж Невропат психиатр им. С.С. Корсакова 1989; 89: 138-41.
2. Еремеев Р.Б., Шевчук В.В., Малютин Н.Н. и др. Анализ состояния здоровья лиц, пострадавших от ионизирующего излучения в отдаленном периоде. Актуальные вопросы медицинской и социальной реабилитации граждан, подвергшихся воздействию радиации: Материалы Всеросс науч.-практ конференции с междунар участием. Томск 2008; 44-7.
3. Кручинский Н.Г. Длительное взаимодействие малых доз радиации: механизмы формирования гемостазиопатий. Эфферентная терапия 2003; 9: 4: 15-26.
4. Кузнецова С.М., Красиленко Е.П., Кузнецов В.В. Сосудистые заболевания головного мозга и церебральное кровообращение у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Клин геронтол 2004; 8: 18-28.
5. Лыгановский К.Н. Клинико-эпидемиологические аспекты психиатрических последствий Чернобыльской катастрофы. Соц клин психиатр 1999; 9: 5-15.
6. Мерзликина М.В., Крячкова Т.В., Желобецкая Е.Д., Беспалов А.Г. Особенности реакции мозговой гемодинамики на легкую физическую нагрузку у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Сб. тезисов III съезда врачей ультразвуковой диагностики Сибири под ред. В.П. Куликова. Барнаул 2005; 18.
7. Мироненко Т.В., Торба К.В., Пицул Н.Л. и др. Клинические особенности мозговых инсультов у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС. INJ 2007; 2: 12: 39-47.
8. Москалев Ю.А. Отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений. Москва "Медицина" 1991.
9. Палеев Н.Р., Ковалева Л.И., Савченко М.В., Хохлова Т.Ф. Изменения центральной гемодинамики у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленные сроки после воздействия малых доз ионизирующего излучения. Кардиология 2000; 4: 63-5.
10. Подсонная И.В., Ефремушкин Г.Г., Головин В.А. Возрастные особенности состояния гемостаза у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленном периоде. Клин геронтол 2005; 11: 9: 62.
11. Подсонная И.В., Головин В.А. Изменения кровотока в каротидном бассейне по данным ультразвукового ангиосканирования у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Сб. тезисов III съезда врачей ультразвуковой диагностики Сибири под ред. В.П. Куликова. Барнаул 2005; 19.
12. Подсонная И.В., Шумахер Г.И., Головин В.А. Влияние ионизирующего излучения на структурные изменения магистральных артерий головы у больных дисциркуляторной энцефалопатией. Бюлл Сиб Мед 2008; 7: 5: 344-7.

Поступила 10/08-2009