

4. Pavlov AS. Interstitial gamma- and betatherapy of malignant tumors. Moscow: Meditsina, 1967, p. 44. (Павлов А.С. Внутритканевая гамма- и бета-терапия злокачественных опухолей. М.: Медицина, 1967, с. 44).
5. Patel NS, et al. Ytterbium-169: a promising new radionuclide for intravascular brachytherapy. *Cardiovasc Radiat Med* 2001; 2 (3): 73–80.
6. Dergiev VA, Dyakin VM, Ilkaev RI, et al. Quantum electronics 2003; 33 (6): 553. Russian (Держиев В.А., Дякин В.М., Илькаев Р.И. и др. Квантовая электроника 2003; 33 (6): 553).
7. Patent US 6,183,409 B1. Feb.6. 2001.
8. Patent WO 2005/023367 A2. 17.03.2005.
9. Kodina GE, Gromova NP, Tronova IN, et al. Radiopharmaceutical composition: Patent RF № 2162714 (Кодина Г.Е., Громова Н.П., Тронева И.Н. и др. Радиофармацевтическая композиция: патент РФ № 2162714, приор. 20.06.2000 г., пер. 10.02.2001 г. Бюл. № 4).
10. Tsyb AF, Drozdovskiy BI, Krylov VV, Kodina GE. Palliative therapy with samarium-oxabiphor, ¹⁵³Sm for metastatic bone lesions. *Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost* 2002; 49 (5): 61–69. Russian (Цыб А.Ф., Дроздовский Б.Я., Крылов В.В., Кодина Г.Е. Паллиативная терапия самариум-оксабифором, ¹⁵³Sm при метастатических поражениях костей. Мед. радиол. рад. безопасность 2002; 47 (5): 61–69).
11. Narkevich BJ, Shiryaev SC. Methodological principles of radionuclide therapy *Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost* 2003; 48 (5): 35–44. (Наркевич Б.Я., Ширяев С. В. Методические основы радионуклидной терапии. Мед. радиол. рад. Безопасность 2003; 48 (5): 35–44).
12. Isotope Explorer Nuclear Structure and Decay Data. <http://ie.lbl.gov/education/isotopes.htm>.
13. Supplement to the General pharmacopoeial article 42-0073-07 "Radiopharmaceuticals". Moscow: Gosudarstvennaya farmakopeya, ed. XII; 2008; p. 475. Russian (Приложение к ОФС 42-0073-07 «Радиофармацевтические препараты». М.: ГФ изд. XII, 2008; с. 475).
14. Larenkov AA, Bruskin AB, Kodina GE. Gallium Radionuclide in nuclear medicine: radiopharmaceuticals based on isotope ⁶⁸Ga. *Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost* 2011; 56 (5): 56–73. Russian (Ларенков А.А., Брускин А.Б., Кодина Г.Е. Радионуклиды галлия в ядерной медицине: радиофармацевтические препараты на основе изотопа ⁶⁸Ga. Мед. радиол. рад. безопасность 2011; 56 (5): 56–73).
15. Adams S, Baum R, Rink T, et al. Limited value of fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography for the imaging of neuroendocrine tumors. *Eur J Nucl Med* 1998; 25: 79–83.
16. Antunes P, Ginj M, Zhang H, et al. Are radiogallium-labelled DOTA-conjugated somatostatin analogues superior to those labelled with other radiometals. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2007; 34: 982–993.
17. Teranostics, Gallium-68 and Other Radionuclides. In: Baum RP, Rösch F, eds. *A Pathway to Personalized Diagnosis and Treatment*. Berlin: Heidelberg, Springer-Verlag, 2013; 576 p.
18. Abstracts of 2nd World Congress on Ga-68 and Peptide Receptor Radionuclide Therapy (PRRNT). *World J Nucl Med* 2013; 12 (1), Suppl. 1: 7–102.
19. Nam IF, Janovskij VA, Shipunov JaA. *Sovremennye tendencii sozdaniya kontrastnyh sredstv dlja magnitno-rezonansnoj tomografii*. *Sibirskij medicinskij zhurnal* (Tomsk) 2012; (3): 134–137. Russian (Нам И.Ф., Яновский В.А., Шипунов Я.А. Современные тенденции создания контрастных средств для магнитно-резонансной томографии. Сибирский медицинский журнал (Томск) 2012; (3): 134–137).
20. Khokhlov VF, Yashkin PN, Silin DI, Lawaczek R. Neutron Capture Therapy with Gadopentate Dimeglumine: Experiments on Tumor-Bearing Rats. *Academic Radiology* 1995; 2: 392–398/
21. Patent RF № 2150961. Russian (Патент РФ № 2150961).
22. Khokhlov VF, Korotkevich AO, Malyutina TS, et al. Biological evaluation of boron- and gadolinium-containing agents for NCT. Eighth International Symposium on Neutron Capture Therapy for Cancer, 13–18 September 1998, La Jolla, California, USA. Report E-94.
23. Mitin VN, Kulakov VN, Khokhlov VF, et al. Comparison of BNCT and GdNCT efficacy in treatment of canine cancer. *Applied Radiation and Isotopes* 2009; 67: 299–301.
24. Yevdokimov YM, Salyanov VI, Akulinichev SV, et al. Novel Biomaterial for NCT-“Rigid” Particles of (DNA-Gadolinium) Liquid-Crystalline Dispersions. *Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology* 2011; 2: 281–292
25. Hohlov VF, Shejno IN, Kulakov VN, Mitin VN, et al. Sposob Foton-Zahvatnoj Terapii zlokachestvennyh opuholej: patent RF 2270045, 2006. Russian (Хохлов В.Ф., Шейно И.Н., Кулаков В.Н., Митин В.Н. и др. Способ Фотон-Захватной Терапии злокачественных опухолей: патент РФ 2270045, 2006).
26. Sheino IN/ Dose-supplementary therapy of malignant tumors. *Advances in Neutron Capture Therapy* 2006. Nakagawa Y, Kobayashi T and Fukuda H? eds *Proceedings of ICNCT-12. “From the Past to the Future”, October 9–13, 2006; Takamatsu, Kagawa, Japan; p. 531–534.*
27. Verhaegen F, Reniers B, Deblois F, et al. Dosimetric and microdosimetric study of contrast-enhanced radiotherapy with kilovolt x-rays. *Phys Med Biol* 2005; 50: 3555–3569.
28. Lipengolts AA, Khokhlov VF, Kulakov VN, et al. Photon Capture Therapy — Process Analog of Neutron Capture Therapy. First Experimental Results of Melanoma Treatment in Mice. *New Challenges in Neutron Capture Therapy* 2010. p. 105–106
29. Cherepanov AA, Lipengolc AA, Nasonova TA, et al. Uvelichenie protivopuholevogo jeffekta rentgenovskogo oblucheniya pri pomoshhi gadolinij soderzhashhego preparata na primere myshej s transplantirovannoj melanomoj B16F10. *Medicinskaja fizika* 2014; 3 (63): 66–69. Russian (Черепанов А.А., Липенгольц А.А., Насонова Т.А. и др. Увеличение противоопухолевого эффекта рентгеновского облучения при помощи гадолиний содержащего препарата на примере мышей с трансплантированной меланомой B16F10. Медицинская физика 2014; 3 (63): 66–69).

УДК 614.8.086.52

Оригинальная статья

КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДОСТРОГО ТЕЧЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ

В. И. Краснюк — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна» ФМБА России, заведующий клиническим отделом, доктор медицинских наук; **М. В. Кончаловский** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна» ФМБА России, заведующий лабораторией острой лучевой болезни, кандидат медицинских наук; **А. А. Устюгова** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна» ФМБА России, научный сотрудник клинического отдела.

CLINICAL FEATURES OF SUBACUTE COURSE OF RADIATION DISEASE

V. I. Krasnyuk — Federal Medical and Biophysical Center n.a. A. I. Burnazyan, Chief of Department, Doctor of Medical Sciences; **M. V. Konchalovsky** — Federal Medical and Biophysical Center n.a. A. I. Burnazyan, Head of Laboratory of acute radiation disease, Candidate of Medical Sciences; **A. A. Ustyugova** — Federal Medical and Biophysical Center n.a. A. I. Burnazyan, Clinical Department, Scientific Researcher.

Дата поступления — 17.11.2014 г.

Дата принятия в печать — 10.12.2014 г.

Краснюк В. И., Кончаловский М. В., Устюгова А. А. Клинические особенности подострого течения лучевой болезни. Саратовский научно-медицинский журнал 2014; 10 (4): 858–862.

Цель: показать клинические особенности подострого течения костномозгового синдрома лучевой болезни и их отличия от типичных проявлений острой и хронической лучевой болезни. **Материал и методы.** Проанализированы материалы Регистра, острых лучевых заболеваний, имевших место на территории бывшего СССР и России и материалы базы данных работников ПО «Маяк», составленной сотрудниками ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России. Отобраны 22 истории болезни пациентов с лучевой болезнью вследствие фракционированного или пролонгированного аварийного облучения (основная группа больных). В подгруппы сравнения вошли больные с типичным течением острой лучевой болезни и с хронической лучевой болезнью. Статистическая обработка данных исследования производилась при помощи пакета статистических программ Statistica v. 6.1 for Windows (StatSoft Inc., USA) и Microsoft Excel 2010. **Результаты.** Удалось установить, что подострое течение лучевой болезни возможно при облучении со средней мощностью дозы в диапазоне 0,1–0,3 Гр/сут. Ранние проявления болезни в виде симптомов первичной реакции полностью отсутствуют. Первые жалобы появляются не ранее чем через месяц после начала работы в неблагоприятных условиях, в среднем через 6 месяцев. В периоде формирования в крови характерна панцитопения, также определена длительность этого периода. При этом лучевые катаракты у больных не возникают. После прекращения воздействия излучения восстановление кроветворения происходит медленно, возможно, неполно, с высокой вероятностью развития гемобластозов. **Выводы.** Путем анализа клинических материалов историй болезни пациентов с лучевой болезнью дано описание подострого ее течения, проанализированы клинические критерии, отличающие подострое течение лучевой болезни от острого и хронического.

Ключевые слова: лучевая болезнь, костномозговой синдром, радиационная гематология, радиационная патология.

Krasnyuk VI, Konchalovsky MV, Ustyugova AA. Clinical features of subacute course of radiation disease. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2014; 10 (4): 858–862.

Aim: to show the clinical features of subacute course of radiation disease and how they differ from the typical manifestations of acute and chronic radiation syndrome. **Material and methods.** Materials of the Burnasyan Federal Medical and Biophysical Center Register of acute radiation disease (ARS) in the Former USSR and Russia and Materials of a Burnasyan Federal Medical and Biophysical Center database of workers "Mayak" with chronic radiation syndrome (CRS) were analyzed. There were selected 22 patients with radiation syndrome due to fractionated or prolonged accidental exposure (the main group of patients). There were formed two subgroups for comparison: patients with a typical marrow syndrome of acute radiation disease and with chronic radiation syndrome. Statistical analysis of results was made by means of statistical software package Statistica v. 6.1 for Windows (StatSoft Inc., USA) and Microsoft Excel 2010. **Results.** It was found that subacute course of radiation syndrome is possible under radiation exposure with medium dose rate in the range of 0.1–0.3 Gy/day. Early symptoms of the disease as a primary reaction symptoms are completely absent. First complaints appeared in the earliest one month after the start of work in adverse conditions, on the average 6 months. In the period of formation there is a pancytopenia in the peripheral blood. Duration of the formation period was also determined. In this case radiation cataracts in patients are not observed. After the termination of radiation exposure hematopoietic recovery is slow, possibly incomplete with a high probability of hemoblastosis development. **Conclusions.** There has been described the subacute course of radiation disease by analyzing the clinical material of patients with radiation syndrome, there has been analyzed the clinical criteria that distinguish subacute radiation syndrome from acute and chronic.

Key words: radiation syndrome, marrow syndrome, radiation hematology, radiation pathology.

Введение. В литературе подробно описано клиническое течение острой и хронической лучевой болезни человека, которые возникают вследствие соответственно кратковременного или длительного общего облучения тела человека [1]. Главной характеристикой, определяющей, как будет протекать лучевая болезнь — остро или хронически, являлась величина дозы облучения, полученная за единицу времени (мощность дозы). Высокие мощности дозы (более 0,3 Гр/сут) облучения вызывают острую лучевую болезнь, низкие мощности дозы (0,01–0,1 Гр/сут) — хроническую. Кроме того, известен пролонгированный вариант облучения вследствие отсутствия радиационного контроля при несчастных случаях, связанных с неправильным обращением с радиоактивными источниками в быту или на производстве, который по характеру формирования дозы облучения и ее влиянию на клинические проявления занимает промежуточное место между кратковременным (острым) и длительным (хроническим) облучением. Подострое течение костномозгового синдрома (КМС) лучевой болезни может развиваться в результате фракционированного или пролонгированного облучения мощностью 0,1–0,3 Гр/сут длительностью от нескольких дней до нескольких недель [2].

Изучение течения лучевой болезни в эксперименте на различных животных позволило ряду исследователей описать подострое течение лучевой болезни как наиболее типичный вариант течения лучевого поражения при однократном поступлении внутрь радионуклидов с относительно коротким периодом выведения из организма. При продолжающемся облучении от таких источников внутреннего облучения, как радий, полоний, стронций, тритий, формирование клинической картины заболевания длительное время протекает скрыто, отражая постепенное поражение критических структур органа. Клиническая манифестация свидетельствует, как правило, о далеко зашедшей функциональной несостоятельности органа (структуры). В весьма ограниченной степени возможно при этом восстановление радиационного поражения, даже при снижении во времени интенсивности лучевой нагрузки на орган. Полного прекращения воздействия в ряде случаев, в связи с кинетикой радионуклида, не происходит, что позволяет предположить, что с учетом особенностей формирования дозы внутреннего облучения во времени после поступления в организм радиоактивного вещества будет характерно именно развитие подострого варианта течения лучевой болезни [3]. Это делает актуальным изучение его клинических и гематологических особенностей.

Кроме того, известно несколько случаев внешнего пролонгированного аварийного облучения че-

Ответственный автор — Краснюк Валерий Иванович
Тел.: +79647253215
E-mail: vikrasnuk@ya.ru

ловека, приведших к развитию признаков депрессии кроветворения, которые имели отличительные особенности как от острого, так и от хронического течения костномозгового синдрома. Это согласуется с мнением ряда исследователей о том, что к подострой форме лучевой болезни было бы правильно относить, в частности, некоторые преимущественно экспериментальные наблюдения, когда разовая доза многократного длительного облучения достигала 10–20 р, а основной клинический синдром формировался в сравнительно короткие сроки (3–6 месяцев). Подобное заболевание по своему формированию и дальнейшему течению занимает промежуточное положение между ОЛБ и ХЛБ [1].

Цель: показать клинические особенности подострого течения костномозгового синдрома лучевой болезни и их отличия от типичных проявлений острой и хронической лучевой болезни.

Материал и методы. Проанализированы материалы Регистра радиационных аварий и инцидентов ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России, имевших место на территории бывшего СССР и России. Это сведения о пострадавших в инцидентах с диагнозом острой лучевой болезни (ОЛБ) [4]. Проанализированы материалы базы данных работников ПО «Маяк» с диагнозом хронической лучевой болезни (ХЛБ), составленной сотрудниками ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России. Отобраны 22 истории болезни пациентов с лучевой болезнью вследствие фракционированного или пролонгированного аварийного облучения (основная группа больных).

В качестве группы сопоставления сформированы две подгруппы:

1) с типичным течением костномозгового синдрома острой лучевой болезни (по базе данных ОЛБ) (30 случаев);

2) с типичным течением костномозгового синдрома хронической лучевой болезни (по опубликованным данным) (10 случаев).

Изучены и проанализированы особенности клинической картины и динамики гематологических кривых, отражающих динамику клеточного состава периферической крови, других гематологических

проявлений лучевой болезни, картины костного мозга (в случаях, где это было доступно).

В работе использовались методы описательной статистики, сравнение выборок, сопоставление гематологических кривых, построение кривых, отражающих динамику состава периферической крови. Статистическая обработка данных исследования производилась при помощи пакета статистических программ Statistica v. 6.1 for Windows (StatSoft Inc., USA) и Microsoft Excel 2010.

Результаты. Подробное изучение историй болезни пациентов, перенесших лучевую болезнь вследствие пролонгированного облучения, позволило выявить характерные особенности подострого течения, представленные в таблице.

Высокие мощности дозы внутреннего облучения при поступлении внутрь относительно равномерно распределяющихся радиоактивных веществ в количествах, в сотни раз превышающих пределы годового поступления, также могут приводить к пролонгированному облучению. Установлено, что подострое течение костномозгового синдрома лучевой болезни может развиваться в результате фракционированного или пролонгированного облучения мощностью 0,1–0,3 Гр/сут длительностью от нескольких дней до нескольких недель. Суммарные дозы облучения костного мозга составляют более 1,5 Гр. Первые жалобы больных на слабость, головные боли, потливость, кровоточивость десен и т.д. появлялись самое раннее через месяц после начала работы в неблагоприятных условиях, а в среднем через 6 месяцев. Симптомы первичной реакции (ранняя рвота), как правило, отсутствуют. В анализах крови отмечены лимфопения, преходящая нейтро- и тромбоцитопения.

Обсуждение. Острая лучевая болезнь — одна из клинических форм радиационного поражения человека, которая развивается после кратковременного (острого) облучения глубоко проникающей ионизирующей радиацией всего тела в дозе более 1 Гр [3]. В отличие от нее хроническая лучевая болезнь является детерминированным эффектом, возникающим при длительном воздействии ионизирующего излучения, суммарные величины и мощности доз ко-

Основные клинические варианты течения костномозговой формы лучевой болезни (ЛБ)

Характеристики	Острая ЛБ	Подострая ЛБ	Хроническая ЛБ
Мощность дозы облучения	более 0,5 Гр/сут	0,1–0,3 Гр/сут	0,01–0,1 Гр/сут
Дозы облучения кроветворной ткани	более 1 Гр	более 1,5 Гр	более 2,0 Гр
Длительность периода формирования	до 40 дней	несколько месяцев	несколько лет
Ранняя рвота	есть	нет	нет
Ранняя лимфопения, коррелирующая с дозой облучения	есть	есть	нет
Преходящая нейтропения в течение первого месяца болезни	ниже $1,0 \times 10^9/\text{л}$	выше $1,0 \times 10^9/\text{л}$	нет
Преходящая тромбоцитопения в течение первого месяца болезни	есть	есть	нет
Анемия	да, при тяжелой или крайне тяжелой степени в периоде разгара или начале периода восстановления	да	нет, для легкой степени тяжести, и да, для тяжелой степени в периоде формирования
Лучевая катаракта	да	нет	нет
Восстановление	полное	неполное	полное

того превышают пороговые для повреждения критических органов и систем. Пороговой дозой можно считать величину 1,0–1,5 Гр за год работы в неблагоприятных производственных условиях при суммарной дозе более 2–3 Гр за 2–3 года [5].

Основным клиническим проявлением всех форм лучевой болезни является детерминированная воздействием ионизирующего излучения реакция наиболее радиочувствительной кроветворной системы в форме снижения уровня лейкоцитов и тромбоцитов в периферической крови (костномозговой синдром). Важным диагностическим признаком ХЛБ является снижение выраженности всех патологических признаков после прекращения контакта с радиацией, что, по нашим наблюдениям, не характерно для подострого течения костномозгового синдрома лучевой болезни. Сроки развития цитопении, ее выраженность и темпы регресса зависели от величины суммарной дозы и ее распределения во времени. Однако, по данным литературы, в единичных клинических наблюдениях прекращение облучения уже не могло предотвратить неуклонного прогрессирования гипоплазии костного мозга с развитием фатальных осложнений [5, 6].

Для ОЛБ характерен период первичной реакции, проявляющийся тошнотой, рвотой, отсутствием аппетита, гиперемией определенных участков кожи и слизистых, повышением температуры тела, увеличением и болезненностью околоушных желез. При подостром течении лучевой болезни фаза первичной реакции отсутствует. Обычно пациенты впервые обращались к врачу с жалобами на общую слабость, утомляемость, тошноту, снижение аппетита, головные боли, носовые кровотечения, кровоточивость десен через 6,1±4,5 месяца после начала работы в условиях контакта с ионизирующим излучением. Отметим, что наиболее ранние обращения с жалобами (через 3–4 недели после начала работы) были у людей, имеющих контакт с тритием. Ранняя рвота отсутствовала во всех случаях. Ухудшение аппетита объективно подтверждалось снижением массы тела на 8–10 кг за год (по данным нескольких историй болезни). При хроническом облучении картина формирования ХЛБ имеет совершенно иной характер: процессы повреждения и восстановления тканей организма, которые могут идти параллельно с преобладанием повреждения в периоде формирования, с последующим преобладанием репаративных процессов в периоде восстановления [7].

У пациентов с подострым течением лучевой болезни при гематологическом обследовании обнаруживалась лимфопения, лейкопения, коррелирующая с дозой облучения. Однако значения переходящей нейтропении в течение первого месяца болезни (где это можно было установить) не опускались ниже $1,0 \cdot 10^9/\text{л}$. Хорошо изучена и описана в литературе специфическая динамика изменения содержания лейкоцитов, тромбоцитов и лимфоцитов в периферической крови в зависимости от дозы равномерного облучения при типичной форме острой лучевой болезни. Для ОЛБ с полученной дозой 2–3 Гр характерно появление агранулоцитоза на 20–25-е сутки. [5] Так как при хронической форме лучевой болезни период формирования составляет несколько лет, то можно говорить о том, что ранняя лимфопения, переходящая нейтро- и тромбоцитопения в течение первого месяца болезни не характерны для данной формы лучевой болезни.

При острой лучевой болезни I–II степени тяжести в период разгара или выраженных клинических проявлений количество гемоглобина и эритроцитов существенно не изменяются. Отмечается анизоцитоз эритроцитов, непостоянный или выраженный, с преобладанием макроформ в зависимости от степени тяжести ОЛБ (I и II соответственно). При более тяжелых степенях ОЛБ (III–IV) возникает тяжелая анемия, которая особенно быстро прогрессирует при выраженных геморрагиях [2]. Для хронической лучевой болезни легкой или средней степени тяжести достоверных указаний на возможность развития тромбоцитопении или анемии нами не обнаружено. Однако в случаях с высокой мощностью дозы облучения обнаруживается истощение резервов кроветворения с вовлечением в этот процесс эритроцитарного роста. А в отдаленном периоде возможен исход в апластическую анемию. [5] Летальная гипоплазия костного мозга, приводящая к необратимой гибели стволовых клеток, наблюдается после облучения в средних годовых дозах 4,5 Гр/год и суммарных дозах более 8 Гр [8]. Для пациентов с пролонгированным облучением было характерно снижение уровней эритроцитов и гемоглобина, по данным изученных нами историй болезни.

К отдаленным последствиям перенесенной острой лучевой болезни относятся синдром нейродисциркуляторной дистонии, нарушение репродуктивной способности, катаракта и язвенно-некротические изменения кожи и подкожных тканей после местных лучевых поражений. Глаз человека является одной из радиочувствительных структур, а наиболее чувствительным к действию ионизирующего излучения является его хрусталик. Известно, что лучевая катаракта — последствие острого облучения в дозах свыше 2 Гр от рентгеновского или гамма-излучения. При дозе острого однократного гамма-облучения 6 Гр и более катаракта развивается практически у всех больных, перенесших ОЛБ. [5] Нормы радиационной защиты органа зрения, сформулированные МКРЗ и NCRP, основываются на предположении о том, что катаракта является детерминированным эффектом, который развивается только при превышении пороговой дозы. В отношении детектируемых помутнений, не отражающихся на остроте зрения, эта пороговая величина в настоящее время определена на уровне 0,5–2 Гр для острого и 5 Гр для хронического облучения (ICRP, 2007) [8]. При минимальных катарактогенных дозах время развития составляет 4–5 лет, при максимальных — 1–1,5 года [3, 5]. Суммарная экспозиционная доза хронического облучения в пределах 1,5–4,0 Гр недостаточна для развития лучевой катаракты, но может привести у некоторому ускорению физиологической инволюции хрусталика у лиц старших возрастных групп [3].

Анализируя истории болезни пациентов с подострым течением лучевой болезни, мы можем отметить, что развитие лучевой катаракты не характерно для этих больных.

Заключение. Путем анализа клинических материалов историй болезни пациентов с лучевой болезнью дано описание подострого ее течения, проанализированы клинические критерии, отличающие подострое течение лучевой болезни от острого и хронического. Удалось установить, что подострое течение лучевой болезни возможно при облучении со средней мощностью дозы в диапазоне 0,1–0,3 Гр/сут. Ранние проявления болезни в виде симптомов первичной реакции полностью отсутствуют. В перио-

де формирования в крови характерна панцитопения. При этом лучевые катаракты у больных не возникают. После прекращения воздействия излучения восстановление кроветворения происходит медленно, возможно, неполно, с высокой вероятностью развития гемобластозов.

Конфликт интересов отсутствует.

References (Литература)

1. Guskova AK, Bajsogolov GD. Radiation disease in humans. M.: Medicina, 1971; 384 p. Russian (Гуськова А.К., Байсоголов Г.Д. Лучевая болезнь человека. М.: Медицина, 1971; 384 с.).
2. Krasnyuk VI, Ustyugova AA. Feasibility of radiation dose range capable to cause subacute course of radiation syndrome. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2013; 9 (4): 895–896. Russian (Краснюк В.И., Устюгова А.А. Обоснование диапазона доз облучения, способного вызвать подострое течение лучевой болезни. Саратовский научно-медицинский журнал 2013; 9 (4): 895–896).
3. Radiacionnaya medicina: rukovodstvo dlya vrachej-issledovatelej i organizatorov zdavoohraneniya: Radiacionnie porazheniya cheloveka. M.: Izdat, 2001. T. 2; 432 s. Russian (Радиационная медицина: руководство для врачей-исследователей и организаторов здравоохранения: Радиационные поражения человека. М.: Издат, 2001. Т. 2; 432 с.; ил.).
4. Soloviev VU, Barabanova AV, Bushmanov AU, Guskova AK, Ilyin LA. Review of the Medical Consequences of Radiation Accidents in the Former USSR Territory (Burnasyan FMBC of FMBA of Russia Register Data). *Med Radiol i Radiat Bezopasnost* 2013; 58 (1): 36–42. Russian (Соловьев В.Ю., Барабанова А.В., Бушманов А.Ю., Гуськова А.К., Ильин Л.А. Анализ медицинских последствий радиационных инцидентов на территории бывшего СССР (по материалам

регистра ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России). *Мед. радиол. и радиац. безопасность* 2013; 58 (1): 36–42).

5. Barabanova AV, Baranov AE, Bushmanov AU, Guskova AK. *Radiatsionnie porazheniya cheloveka. Izbrannie klinicheskie lekicii, metodicheskoe posobie.* AU Bushmanov, VD Rev, eds. Moscow: Firma «Slovo», 2007; 176 p. Russian (Барабанова А.В., Баранов А.Е., Бушманов А.Ю., Гуськова А.К. Радиационные поражения человека: избранные клинические лекции, методическое пособие. Под ред. А.Ю. Бушманова, В.Д. Ревы. М.: Слово, 2007; 176 с.).

6. *Osnovi radiatsionnoj medicini: kratkoe uchebno-metodicheskoe posobie.* LA Ilyin, KV Kotenko, eds. M.: FGBU «GNC RF FMBC im. A.I. Burnasyana», 2013; 90 p. Russian (Основы радиационной медицины: краткое учебно-методическое пособие. Под ред. академика РАМН Л.А. Ильина и профессора К.В. Котенко. М.: ФГБУ «ГНЦ РФ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна», 2013; 90 с.).

7. Osovets SV, Azizova TV, Bannikova MV. Assessment of the Impact of Dose Characteristic on the Period of Formation and Duration of Chronic Radiation Syndrome. *Med. Radiol i Radiat Bezopasnost* 2011; 56 (4): 17–23. Russian (Осовец С.В., Азизова Т.В., Банникова М.В. Оценка влияния дозовых характеристик на период формирования и длительность хронической лучевой болезни. *Мед. радиол. и радиац. безопасность* 2011; 56 (4): 17–23).

8. *Otchet MKZR po tkanevim reakciyam, rannim i otdalennim effektam v normalnih tkanyah i organah: porogovie dozi dlya tkanevim reakcij v kontekste radiatsionnoj zaschity / [FA Stuart at al.; red.: AV Akleev, MF Kiselev; per. s angl.: EM Zhidova, NS Kotova].* Chelyabinsk: Kniga, 2012; 384 p. Russian (Отчет МКЗР 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. Аклеев, М.Ф. Киселев; пер. с англ.: Е.М. Жидкова, Н.С. Котова]. Челябинск: Книга, 2012; 384 с.).

УДК [111.22.3333]

Клинический случай

МУЛЬТИФОКАЛЬНЫЙ АТЕРОСКЛЕРОЗ У ПАЦИЕНТА, ПЕРЕНЕСШЕГО ОСТРУЮ ЛУЧЕВУЮ БОЛЕЗНЬ ПЕРВОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ

Н.А. Метляева — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, ведущий научный сотрудник, доктор медицинских наук; **М.А. Ларцев** — ФГБУ «Всероссийский центр медицины катастроф «Защита» Минздрава России, врач-психотерапевт, доктор медицинских наук; **О.В. Щербатых** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, младший научный сотрудник; **А.Ю. Бушманов** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, первый заместитель генерального директора, доктор медицинских наук, профессор; **В.И. Краснюк** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, заведующий отделом № 2, доктор медицинских наук.

MULTIFOCAL ATHEROSCLEROSIS IN PATIENT AFTER ACUTE FIRST DEGREE RADIATION SICKNESS

N.A. Metlyayeva — Federal Medical and Biophysical Center n.a. A.I. Burnazyan, Leading Scientific Researcher, Doctor of Medical Sciences; **M.A. Lartsev** — Russian Federal Disaster Medicine Centre «Zaschita», Psychotherapist, Doctor of Medical Sciences; **O.V. Shcherbatykh** — Federal Medical and Biophysical Center n.a. A.I. Burnazyan, Scientific Researcher; **A.Yu. Bushmanov** — Federal Medical and Biophysical Center n.a. A.I. Burnazyan, Senior vice-president, Professor, Doctor of Medical Sciences; **V.I. Krasnyuk** — Federal Medical and Biophysical Center n.a. A.I. Burnazyan, Head of Department No. 2, Doctor of Medical Sciences.

Дата поступления — 11.11.2014 г.

Дата принятия в печать — 10.12.2014 г.

Метляева Н.А., Ларцев М.А., Щербатых О.В., Бушманов А.Ю., Краснюк В.И. Мультифокальный атеросклероз у пациента, перенесшего острую лучевую болезнь первой степени тяжести. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2014; 10 (4): 862–867.

Цель: оценка тяжелой психосоматической и общесоматической сердечно-сосудистой и цереброваскулярной патологии у больного, перенесшего острую лучевую болезнь (ОЛБ) I степени, от общего равномерного гамма-, бета-облучения. **Заключение.** Субдепрессивный и тревожно-депрессивный синдром у пациента, перенесшего острую лучевую болезнь I степени тяжести, явился независимым фактором риска развития мультифокального атеросклероза. Мультифокальный атеросклероз обозначился у больного гемодинамически значимым атеросклеротическим поражением нескольких сосудистых бассейнов (коронарного, экстракраниального, сосудов сетчатки глазного дна, артерий нижних конечностей). Перенапряжение, вызванное внезапно возникшими продолжительными отрицательными эмоциями, связанными главным образом с аварией на ЧАЭС, явилось ключе-