

DOI: 10.33266/2782-6430-2024-4-45-50

И.А. Галстян, Н.А. Метляева, А.Ю. Бушманов, В.Ю. Нугис, Ф.С. Торубаров,
О.В. Щербатых, Л.А. Юнанова, Соловьев В.Ю.**КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ МЕСТНОГО ЛУЧЕВОГО ПОРАЖЕНИЯ
ТЯЖЕЛОЙ И КРАЙНЕ ТЯЖЕЛОЙ СТЕПЕНИ БОЛЬШОЙ ПЛОЩАДИ
С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ТЕЧЕНИЕМ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА**

ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

Контактное лицо: Галстян Ирина Алексеевна: igoalstyan@rambler.ru

Резюме

Цель: Ознакомить медицинских работников с неблагоприятным течением местного лучевого поражения (МЛП), обусловленным его глубиной и площадью, поражением нижележащих костных структур и внутренних органов, наличием сопутствующего тяжелого соматического заболевания, наркотической зависимости и невозможностью радикального хирургического вмешательства из-за недостатка собственных тканей для укрытия язвенного дефекта. **Материал и методы:** В статье представлено клиническое наблюдение мужчины 46 лет, имевшего случайный бытовой контакт с радиационным источником электрического тока РИТ-90 активностью 30 кКи – мощным источником тормозного рентгеновского излучения.

Результаты: Больной перенес острую лучевую болезнь тяжелой степени от крайне неравномерного бета-гамма облучения (костномозговой синдром средней степени тяжести, острые МЛП задней поверхности грудной клетки крайне тяжелой степени (IV) – 5%, тяжелой и средней степени – 10% и обеих кистей легкой степени (I) – 2%).

Поступил в клинику ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России для лечения спустя 3 месяца после облучения. При поступлении на фоне выраженной гиперпигментации и атрофии кожи левой и отчасти правой половины спины были расположены язвенные дефекты в виде восьмёрки (диаметр – 10 и 3 см). Язвы покрыты густым слоем фибрина со скудным отделяемым. В течение 3 месяцев после поступления в клинику проводилось лечение туберкулеза легких с хорошим клиническим эффектом. Спустя 6 месяцев после облучения было начато поэтапное хирургическое лечение. Однако практически постоянно отмечались некротизация пересаженных аутолоскутов и инфицирование язвенной поверхности. Несмотря на проводимую поддерживающую, дезинтоксикационную и антибактериальную терапию развилась полиорганная недостаточность, приведшая к смерти больного.

Выводы: При обширных и глубоких лучевых поражениях, сопровождающихся тяжелым поражением нижележащих костных структур и жизненно важных внутренних органов, локализованных в анатомических областях, не подлежащих ампутации, при наличии тяжелой сопутствующей соматической патологии у больного, хирургическое закрытие кожного дефекта полнослойным лоскутом с осевым кровоснабжением, способным восстановить трофику пораженных тканей, становится практически нерешаемой проблемой. Укрытие собственными тканями является невозможным, прежде всего, из-за сложности забора лоскута необходимой площади. Оставшийся открытым кожный дефект является воротами для инфекции с дальнейшей ее генерализацией и гибелью больного. Возможно, что решением в этом случае может быть использование различных коллагеновых пленок или искусственной кожи, которые механически закроют дефект, однако невозможность восстановления трофики в области пораженных тканей по-прежнему делает прогноз крайне неблагоприятным.

Ключевые слова: местное лучевое поражение, костномозговой синдром, фиброз, атрофия кожи

Для цитирования: Галстян И.А., Метляева Н.А., Бушманов А.Ю., Нугис В.Ю., Торубаров Ф.С., Щербатых О.В., Юнанова Л.А., Соловьев В.Ю. Клиническое наблюдение местного лучевого поражения тяжелой и крайне тяжелой степени большой площади с неблагоприятным течением раневого процесса // Клинический вестник ФМБЦ им. А.И. Бурназяна 2024. №4. С. 45–50. DOI: 10.33266/2782-6430-2024-4-45-50

DOI: 10.33266/2782-6430-2024-4-45-50

I.A. Galstian, N.A. Metlyayeva, A.Yu. Bushmanov, V.Yu. Nugis, F.S. Torubarov,
O.V. Shcherbatykh, L.A. Yunanova, Soloviev V.Yu.**Clinical Observation of Local Radiation Injury of Severe and Extremely Severe Degree
Over a Large Area with Unfavorable Course of the Wound Process**International Office, State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center
of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

Contact person: Galstian Irina Alekseevna: igoalstyan@rambler.ru

Abstract

Purpose: to familiarize medical workers with the unfavorable course of local radiation injury (LRI) due to its depth and area, damage to underlying bone structures and internal organs, the presence of concomitant severe somatic disease, drug addiction and the impossibility of radical surgical intervention due to a lack of own tissues to hide the ulcerative defect.

Material and methods: The article presents a clinical observation of a 46-year-old man who had accidental household contact with a radiation source of electric current RIT-90 with an activity of 30 kCu – a powerful source of bremsstrahlung.

Results: The patient suffered severe acute radiation syndrome from extremely uneven beta-gamma irradiation (moderate bone marrow syndrome, acute posterior thoracic LRI of extremely severe degree (IV) – 5%, severe and moderate degree – 10% and both hands of mild degree (I) – 2%). He was admitted to the clinic for treatment 3 months after irradiation. On admission, against the background of pronounced hyperpigmentation and atrophy of the skin of the left and partly right half

of the back, there were ulcerative defects in the form of a figure eight (diameter - 10 and 3 cm). The ulcers are covered with a thick layer of fibrin with scanty discharge. Within 3 months after admission to the clinic, pulmonary tuberculosis was treated with good clinical effect. 6 months after the irradiation, a phased surgical treatment was initiated. However, necrotization of transplanted autografts and infection of the ulcerative surface were almost constantly noted. Despite the ongoing supportive, detoxification and antibacterial therapy, multiple organ failure developed, which led to the death of the patient.

Conclusions: With extensive and deep radiation lesions accompanied by severe damage to underlying bone structures and vital internal organs localized in anatomical areas that are not subject to amputation, in the presence of severe concomitant somatic pathology in the patient, surgical closure of the skin defect with a full-layer flap with axial blood supply capable of restoring trophicity of the affected tissues becomes an almost unsolvable problem. Covering with patient's tissues is impossible, first of all, due to the complexity of the necessary size flap extraction. The remaining open skin defect is the gateway to infection with its further generalization and death of the patient. It is possible that the solution in this case may be the use of various collagen films or artificial skin, which will mechanically close the defect, however, the inability to restore trophicity in the area of affected tissues still makes the prognosis extremely unfavorable.

Keywords: *local radiation injury, bone marrow syndrome, fibrosis, skin atrophy*

For citation: Galstian IA, Metlyaeva NA, Bushmanov AYu, Nugis VYu, Torubarov FS, Shcherbatykh OV, Yunanova LA., Soloviev VYu. Clinical Observation of Local Radiation Injury of Severe and Extremely Severe Degree Over a Large Area with Unfavorable Course of the Wound Process. A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center Clinical Bulletin. 2024.4:45-50. (In Russian) DOI: 10.33266/2782-6430-2024-4-45-50

Введение

Местные лучевые поражения (МЛП) как результат локального облучения при радиационных авариях в производственных условиях или при несчастных случаях с источниками ионизирующих излучений, встречаются в клинике радиационной патологии человека значительно чаще, чем острая лучевая болезнь от общего облучения. Под МЛП принято понимать радиационное поражение кожи и подлежащих тканей, включая иногда и внутренние органы в зоне поражения при воздействии глубоко проникающего излучения (гамма-, гамма-нейтронное и др.) [1].

Лечение МЛП в каждом случае должно быть индивидуализировано. При выборе тактики необходимо учитывать ряд факторов, таких, как локализация поражения, степень его тяжести, вид ионизирующего излучения, возможность развития отдаленных последствий, наличие тяжелых соматических заболеваний и др.

Характерной особенностью острых МЛП тяжелой и крайне тяжелой степени является большая опасность поздних осложнений - изменений, которые наблюдаются спустя 6 и более месяцев или тех, что развиваются после периода видимого восстановления. Наиболее тяжелыми отдаленными последствиями, приводящими к инвалидизации больного и нередко требующими повторных оперативных вмешательств, являются поздние лучевые язвы, лучевой фиброз, контрактуры, остеопороз, остеонекроз [1, 2].

Наиболее трудную задачу представляет лечение МЛП тяжелой и крайне тяжелой степени, особенно в случае локализации вне крупных мышечных массивов (кисть, стопа, лицо). До 90-х годов решение этого вопроса в отношении МЛП, локализующихся на конечностях, как правило, ограничивалось ампутацией конечности или ее сегмента. После 90-х годов решением проблемы стало применение пластических операций с использованием микрохирургической техники, позволяющей сохранить конечность или ее сегмент с дальнейшим постепенным восстановлением ее функции. Локализация пораже-

ний в области с большим объемом мягких тканей позволяет проводить пластические операции, однако при большой глубине поражения и вовлечении внутренних органов прогноз для жизни больного может оставаться неблагоприятным.

Ярким примером неблагоприятного течения МЛП тяжелой и крайне тяжелой степени области спины является следующее клиническое наблюдение.

Больной Д., 46 лет, сельский житель, по профессии каменотёс, поступил в клинику ГНЦ-ФМБЦ им. А.И. Бурназяна на 81 сутки после радиационного инцидента, в котором он участвовал с двумя другими жителями населенного пункта Лиа 02.12.2001 г. Пострадавшие имели контакт с радиационным источником электрического тока РИТ-90 активностью 30 кКи. Больной нёс источник, закрепленный на длинной проволоке к палке, которая лежала у него на левом плече. Источник перемещался, приближаясь периодически к спине, так что пострадавший чувствовал исходящее от него тепло через кожаную куртку и свитер. Не меняя плеча, больной держал палку то правой, то левой рукой, что обусловило два эпицентра острого лучевого поражения тканей левой половины спины в виде восьмёрки с расстоянием между зонами максимумов около 27 см. Соответствующая фотография начинающегося некроза приведена на рис. 1.

Источник излучения – радиоизотопный термоэлектрический генератор РИТ-90 содержал две радиоизотопные топливные таблетки, каждая из которых была запрессована в стакан из жаропрочной стали. Оба стакана помещены в стальную цилиндрическую капсулу. Внешние размеры капсулы: высота – 10,5 см, радиус – 5,5 см. Материалом топливных таблеток являлся титанат стронция-90, который находится в равновесии с дочерним изотопом иттрием-90. Оба изотопа являются β -излучателями. Максимальная энергия β -электронов – 2,28 МэВ. Толщина конструкционных материалов источника такова, что они поглощают практически все β -излучение, и за пределы оболочки проникает только тормозное рентгеновское излучение. Активность источников составляла $1,3 \times 10^{15}$ Бк (35 кКи).



Рис. 1. Начинающийся некроз на 27 сутки после облучения
Fig. 1. Beginning necrosis on day 27 after irradiation

Расчет выхода тормозного рентгеновского излучения с поверхности, исходя из конструкции источника, показал удовлетворительное согласие с паспортными данными по мощности экспозиционной дозы рентгеновского излучения в воздухе на различных расстояниях от источника.

При поступлении 21.02.02 (почти через 3 месяца после облучения) больной предъявлял жалобы на слабость, подъемы температуры по вечерам, боли в области язв на спине.

Объективно: Состояние средней тяжести. Больной бледный, пониженного питания. На фоне выраженной гиперпигментации и атрофии кожи левой и отчасти правой половины спины расположены язвенные дефекты в виде восьмёрки (диаметр – 10 и 3 см). Язвы покрыты густым слоем фибрина со скудным отделяемым. При аускультации дыхательные шумы проводятся во все отделы легких при глубоком дыхании, однако, больной дышит поверхностно из-за болевых ощущений в грудной клетке. Область сердца не изменена, тоны сердца ясные, ритм правильный, ЧСС 98 уд. в мин, АД на момент поступления – 110/70 мм. рт. ст.

Данное клиническое наблюдение демонстрирует ОЛБ тяжелой степени от крайне неравномерного бета-гамма облучения (костномозговой синдром средней степени тяжести, острые МЛП задней поверхности грудной клетки крайне тяжелой степени (IV) – 5%, тяжелой и средней степени – 10% и обеих кистей легкой степени (I) – 2%).

Диагноз ОЛБ и острой первично незаживающей лучевой некротической язвы левой половины спины был установлен на основании данных анамнеза и анализа условий облучения, выраженности первичной реакции (головокружение, тошнота, рвота через 2 часа

после начала контакта с источником и длительность латентного периода для МЛП тканей спины (10 - 12 дней), динамики лейкоцитов и нейтрофилов (агранулоцитоз продолжался до 30-х суток с учетом введения нейпогена с 24 - 28 суток), анамнестических данных о гиперемии кожи ладоней с последующим сухим шелушением на 22 - 23 сутки, клинической картины кожных изменений в области спины.

В таблице приведены результаты индикации дозы облучения по клиническим данным. Для оценки доз, полученных пострадавшим по клиническим проявлениям лучевых поражений, использовались критерии, приведенные в работах [1-3].

Таблица

Предположительные дозы радиационного воздействия у больного Д. по данным клинической картины лучевых поражений
Estimated doses of radiation exposure in patient D. based on the clinical picture of radiation injuries

Клинический симптом или синдром	Предполагаемая доза воздействия (Гр)
Повторная рвота через 2 часа после контакта с источником излучения Преходящая цитопения на 3-4 неделе наблюдения	2-4 Гр – на все тело
Длительность латентного периода развития лучевого ожога – 10-12 дней	Более 20 Гр локально
Участки первичного некроза	Более 35 Гр локально
Остеопороз ребер	Более 10 Гр (при фракционированном облучении) локально
Остеонекроз ребер	15-20 Гр локально
Локальный фиброз легочной ткани	Более 20 Гр локально

При цитогенетической оценке средней дозы на всё тело по частоте дицентриков (на 100 клеток) в культуре лимфоцитов периферической крови через 86 дней после облучения она оказалась равной 2,0 Гр. При этом оценки доз по проценту клеток с дицентриками и частоте дицентриков на 1 клетку с дицентриками (доза на “облученную” часть тела, если бы радиационное воздействие было парциальным) существенно различались между собой и равнялись 1,2 и 6,2 Гр соответственно, что свидетельствует о неравномерности радиационного воздействия. По результатам цитогенетического исследования культур лимфоцитов костного мозга из грудины и задней ости подвздошной кости слева ещё через 3 дня после облучения оценки поглощенных доз составили по средней частоте дицентриков 1,6 и 2,25 Гр, а по частоте дицентриков на 1 клетку с дицентриками – 3,4 и 5,8 Гр соответственно. Судя по всему, грудь была облучена явно в меньшей степени, чем задняя ость подвздошной кости слева.

В связи с выявлением активного туберкулеза легких оперативное лечение МЛП было отложено. Одновременно с консервативным лечением некротической язвы сорбирующими, неприлипающими и антисептическими повязками наряду с внутривенным введением сосудистых препаратов, препаратов, улучшающих оксигенацию тканей, проводилось активное противотуберкулёзное лечение.

После 2,5 месяцев комплексной противотуберкулезной терапии отмечалась положительная динамика: регресс очагов в легких, уменьшение выраженности интоксикации, больной прибавил в весе, уменьшилась анемия и признаки воспаления по анализам периферической крови.

Через 3 месяца после поступления в клинику (через 6 месяцев после облучения) произведена операция: некрэктомия лучевых язв и закрытие свободным расщепленным дерматомным аутолоскутом, взятым с передней поверхности левого бедра.

Однако в постоперационном периоде лоскуты кожи не прижились, дно раны представляло частично некротизированные ткани, единичные очаги вялых грануляций. Швы в верхних и нижних углах раны разошлись, увеличилось количество отделяемого, стал высеваться патогенный стафилококк, края раны расширились до 16 - 20 см. Учитывая болезненность обработки раны и наличие выраженной наркотической зависимости у больного, решено было придерживаться тактики хирургического очищения раны под наркозом с вакуумными повязками и антибактериальными препаратами с учетом чувствительности стафилококка. Однако, пациент плохо переносил вакуумные повязки и дно раны быстро покрывалось фибрином.

Последовательно было выполнено 5 некрэктомий. К 10 месяцу после облучения в верхне-медиальном и латеральном краях раны при условии строгого режима вакуумных повязок появились живые грануляции. Были произведены повторные некрэктомии раны и пересадка аутолоскутов на участки раны с грануляциями. Рана очистилась от фибрина, уменьшилась ее глубина. Через месяц практически

произошла эпителизация около 70% поверхности, кроме центральной части и ниже-медиального края. На рисунке 2 приведена фотография поздней лучевой язвы в этот период.

Еще через месяц произведена некрэктомия неэпителизованных участков раны и пластика 2 свободными расщепленными дерматомными лоскутами, взятыми с правого бедра, центральной части раны в области угла левой лопатки и нижнего края раны.

Ввиду того, что рана в области угла лопатки не заживала, а под сухими корками в ниже-медиальных отделах левой половины спины рецидивировали эрозии, решено было растянуть кожу в области правой лопатки и левой боковой поверхности грудной клетки с целью получения кожных трансплантатов большей площади. 15.04.03 г. на правую половину спины были установлены 2 экспандера (объемом 700 мл каждый) и 3-й экспандер установлен слева на боковой поверхности грудной клетки.

Через 2,5 месяца после заживления швов постепенно увеличилась площадь подготавливаемой кожи для аутоотрансплантации.

05.06.03 г. после удаления фиброзно-рубцовых тканей, резекции надкостницы угла лопатки и 5-ого ребра была предпринята пластическая операция одновременного перемещения правого кожного лопаточного лоскута размерами 28 - 30 см и бокового кожного лоскута с левой половины грудной клетки в центральную часть очага лучевого поражения. На местах, откуда переместили кожные лоскуты, проведена аутодермопластика свободными лоскутами с боковых поверхностей обоих бедер.

На 10-е сутки после операции, несмотря на активные антибактериальную и сосудистую терапии, появился некроз в периферических отделах лоскутов. Не прижилась и большая часть свободных лоскутов, закрывающих области, откуда были передвинуты и основные лоскуты.

Гистологически в иссеченных тканях отмечались рубцовые изменения, фиброз, воспалительная инфильтрация, очагами опускающаяся в глубокие слои дермы, гнойное воспаление и некробиоз кожи и лоскутов ткани.

Через 1,5 года после облучения после отграничения и удаления некрозов, общее состояние больного ухудшилось, появились лихорадка до 38,0 - 39,0 °C, ознобы, усилились боли в области левой лопатки. При перевязке была выявлена подвижность 6, 7, 8 ребер, заподозрен остеомиелит и патологический перелом 6, 7, 8 ребер, что подтверждено рентгенологически и КТ-исследованием.

08.09.03 г. больному произведена операция по удалению части 5, 6, 7, 8 ребер и угла левой лопатки в области поражения и одновременная аутопластика свободным лоскутом с бедра части правой раневой поверхности.

Гистологическое исследование: процесс в мягких тканях и костях имеет характер фиброгистиоцитарного поражения местами с выраженным фиброзом, хроническим воспалением и фиброзно-некротическим компонентом, имеются обломки омертвевшей кости. Поражение связано с местным лучевым воздействием.



Рис. 2. Поздняя лучевая язва спустя 10 месяцев после облучения
Fig. 2. Late radiation ulcer 10 months after irradiation

Несмотря на проводимые повторные пластические операции, пересаженные лоскуты не приживались. Сократить площадь раневой поверхности не удалось (рис. 3). Повторные посевы из раны постоянно выявляли различную полирезистентную флору, особенно часто – полирезистентную синегнойную палочку с чувствительностью только к полимиксину.

Практически постоянно проводилась профилактика и лечение раневой инфекции с помощью антибиотиков под контролем посевов из раны и определения чувствительности флоры (гентамицин, линкомицин, меропенем, тиенам, ванкомицин, колистин (полимиксин Е), максоквин, рифампицин, нистатин, низорал, дифлюкан, амфотерицин и т.д.).

При выраженной интоксикации, в основном, связанной с раневыми инфекционными осложнениями, в том числе и остеомиелитом, в послеоперационном периоде проводилась дезинтоксикационная терапия, заместительная терапия (свежзамороженная плазма, альбумины, витамины и глюкоза).

Постоянно практически ежедневно проводились перевязки с непрлипающими сетками, на основе пчелиного воска, с добавлением антибиотиков, чувствительных к высеваемым из раны микроорганизмам.

При исследовании компактного вещества кости удаленных при операции части ребер и угла лопатки методом ЭПР было установлено, что поглощенная доза составила от 24 до 36 Гр, т.е. была выше, чем предполагалось ранее. Неэффективность повторных аутотрансплантаций, в том числе с помощью подвижных кровоснабжающихся лоскутов, возможно, объясняется как тяжестью радиационного поражения кожи и подлежащих тканей, обширным лучевым поражением костной ткани левой лопатки, 6 - 8 ребер, так и ее проведением на фоне формирования

патологического перелома ребра вследствие лучевого остеопороза с последующим присоединением остеомиелита. Не исключено, что дополнительными отрицательными факторами, мешающими приживлению лоскутов, были отсроченное начало хирургического лечения, очень большой объем и травматичность операции, невозможность ее выполнения в пределах необлученных тканей, а также тяжелая соматическая отягощенность больного.

Значительное ухудшение состояния наблюдалось с апреля 2004 г. В области открытой раневой поверхности отмечалось обильное гнойное отделяемое, продолжалось углубление вторичного некроза мышц, ребер, костной ткани лопаток и позвонков. В повторных посевах из раны выявлялась разнообразная полирезистентная нозокомиальная флора, особенно часто – синегнойная палочка. Посевы крови до 27.04.04 оставались стерильными. 23.04.04 состояние больного резко ухудшилось: появилась высокая лихорадка, признаки дыхательной недостаточности (тахипноэ до 80 в мин.), значительной интоксикации, артериальная гипотония. При рентгенографии легких диагностирована правосторонняя прикорневая пневмония. На фоне проводимой массивной антибиотической терапии нарастали признаки полиорганной недостаточности (дыхательной, почечно-печеночной, сердечно-сосудистой, раневого истощения) и интоксикации. 12.05.04 был отмечен подъем температуры до 39 °С с ознобом. 13.05.04 АД снизилось до 40/20 мм рт. ст. Состояние было расценено как септический шок, проводилась массивная антибактериальная и инфузионная терапия, вводились вазопрессоры. Позднее присоединились явления острой почечной недостаточности в виде олиго-анурии, резистентной к проводимой терапии.



Рис. 3. Поздняя лучевая язва через 2 года после облучения и после повторных некрэктомий и пластических операций
Fig. 3. Late radiation ulcer 2 years after irradiation and after repeated necrectomy and plastic surgery

На фоне прогрессивного ухудшения состояния 13.05.04 в 22.55 констатируется смерть больного вследствие фибрилляции желудочков, остановки сердца.

Данное клиническое наблюдение демонстрирует, что при обширных и глубоких лучевых поражениях, сопровождающихся тяжелым поражением нижежащих костных структур и жизненно важных внутренних органов, локализованных в анатомических областях, не подлежащих ампутации, при наличии тяжелой сопутствующей соматической патологии у больного, хирургическое закрытие кожного дефекта полнослойным лоскутом с осевым кровоснабжением,

способным восстановить трофику пораженных тканей, становится практически нерешаемой проблемой. Укрытие собственными тканями является невозможным, прежде всего, из-за сложности забора лоскута необходимой площади. Остающийся открытым кожный дефект является воротами для инфекции с дальнейшей ее генерализацией и гибелью больного. Возможно, что решением в этом случае может быть использование различных коллагеновых пленок или искусственной кожи, которые механически закроют дефект [4], однако невозможность восстановления трофики в области пораженных тканей оставляет прогноз крайне неблагоприятным.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Радиационная медицина. Руководство для врачей-исследователей и организаторов здравоохранения. Т. II. Радиационные поражения человека / Под общ. ред. Л.А.Ильина. М.: ИздАТ. 2001. 418 с.
2. Барабанова А.В., Баранов А.Е., Бушманов А.Ю., Гуськова А.К. Радиационные поражения человека. М.: Слово. 2007. 176 с.
3. Самойлов А.С., Кончаловский М.В., Бушманов А.Ю., Галстян И.А., Нугис В.Ю., Давтян А.А., Колганова Л.Р., Метляева Н.А., Торубаров Ф.С. Рекомендации по диагностике и лечению острой

- лучевой болезни (костномозговая форма) // Гематология и трансфузиология. 2023. Т.68. №1. С.98-128. <https://doi.org/10.35754/0234-5730-2023-68-1-98-128>.
4. Каштанов А.Д., Васильев Ю.Л., Байрашевская А.В. Обзор современных материалов, применяемых для покрытия раневых поверхностей. Оперативная хирургия и клиническая анатомия // Пироговский научный журнал. 2020. Т.4. №2. С.49-56. DOI: 10.17116/operhirurg2020402149.

REFERENCES

1. Radiatsionnaya Meditsina. Rukovodstvo dlya Vrachey-Issledovateley i Organizatorov Zdravookhraneniya = Radiation Medicine. A Guide for Medical Researchers and Health Care Organizers. Vol. 2. Radiation Injuries to Humans. Ed. Ilyin L.A. Moscow, IzdAT Publ., 2001. 418 p. (In Russ.).
2. Barabanova A.V., Baranov A.E., Bushmanov A.Yu., Guskova A.K. Radiatsionnyye Porazheniya Cheloveka = Radiation Injuries to Humans. Moscow, Slovo Publ., 2007. 176 p. (In Russ.).
3. Samoylov A.S., Konchalovskiy M.V., Bushmanov A.Yu., Galstyan I.A.,

- Nugis V.Yu., Davtyan A.A., Kolganova L.R., Metlyaeva N.A., Torubarov F.S. Recommendations for the Diagnosis and Treatment of Bone Marrow Form of Acute Radiation Syndrome. Gematologiya i Transfuziologiya = Hematology and Transfusiology. 2023;68;1:98-128 (In Russ.). <https://doi.org/10.35754/0234-5730-2023-68-1-98-128>.
4. Kashtanov A.D., Vasilyev Yu.L., Bayrashevskaya A.V. Overview of Modern Materials Used to Cover Wound Surfaces. Pirogovskiy Nauchnyy Zhurnal = Pirogov Scientific Journal. 2020;4;2:49-56 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/operhirurg2020402149>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Поступила: 13.09.2024. **Принята к публикации:** 11.10.2024.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study had no sponsorship.

Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.

Article received: 13.09.2024. **Accepted for publication:** 11.10.2024