

DOI: <https://doi.org/10.17650/3034-2473-2024-1-2-14-22>

Исследование применения косметических средств Дерматологической лаборатории La Roche-Posay в рамках профилактики и лечения радиодерматита

Д.А. Балаева^{1, 2}, Г.А. Гаряев^{1, 3}, М.Д. Тер-Ованесов², Д.С. Романов^{1, 2, 4}, Ю.Ю. Горчак²

¹ЧУЗ «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина»; Россия, 129128 Москва, ул. Будаевская, 2;

²ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России; Россия, 127473 Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1;

³ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; Россия, 125993 Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1;

⁴ООО «Центр инновационных медицинских технологий»; Россия, 115191 Москва, Духовской пер., 22б

Контакты: Даяна Арсеновна Балаева daianakhlanta@gmail.com

Вместе с развитием онкологии, разработкой новых методов лечения увеличиваются риски возникновения нежелательных эффектов в ходе терапии. Так, в результате применения радиотерапии, представляющей один из основных методов лечения злокачественных новообразований различных локализаций, возможно развитие радиодерматита – нежелательного побочного эффекта, проявляющегося на кожных покровах непосредственно в зоне облучения или вблизи нее. Формы клинических проявлений различны от стадии к стадии и оказывают неблагоприятное влияние на готовность пациентов к проведению лечения, его продолжению, появление опасений в отношении возникновения эстетических дефектов кожных покровов. Кроме того, развитие радиодерматита до запущенных стадий влечет за собой риски инфекционных осложнений данной области. Одна из задач радиотерапевтов – борьба с радиоиндуцированным дерматитом и поиск средств, направленных на его профилактику и лечение.

В настоящем исследовании оценено влияние некоторых средств и их компонентов на клинические проявления радиодерматита, возникающего при проведении лучевой терапии.

Ключевые слова: лучевая терапия, радиодерматит, тритерпен, супероксиддисмутаза, никотинамид

Для цитирования: Балаева Д.А., Гаряев Г.А., Тер-Ованесов М.Д. и др. Исследование применения косметических средств Дерматологической лаборатории La Roche-Posay в рамках профилактики и лечения радиодерматита. Поддерживающая терапия в онкологии 2024;1(2):14–22.

DOI: <https://doi.org/10.17650/3034-2473-2024-1-2-14-22>

Study of the use of La Roche-Posay Dermatological Laboratory skincare products for radiodermatitis prevention and treatment

Dayana A. Balaeva^{1, 2}, Garya A. Garyaev^{1, 3}, Michail D. Ter-Ovanesov², Denis S. Romanov^{1, 2, 4}, Yuriy Yu. Gorchak²

¹Central Clinical Hospital “RZD-Medicine”; 2 Budayskaya St., Moscow 129128, Russia;

²Russian University of Medicine, Ministry of Health of Russia; Build. 1, 20 Delegatskaya St., Moscow 127473, Russia;

³Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of Russia; Build. 1, 2/1 Barrikadnaya St., Moscow 125993, Russia;

⁴Center for Innovative Medical Technologies; 22b Dukhovsky Lane, Moscow 115191, Russia

Contacts: Dayana Arsenovna Balaeva daianakhlanta@gmail.com

Risks of adverse effects during therapy increase along with progress in oncology and development of new treatment methods. Thus, radiotherapy, one of the main methods of treatment of malignant tumors of various locations, can cause radiodermatitis: an adverse side effect manifesting on the skin in the irradiated area or near it. Clinical manifestations vary from stage to stage and negatively affect patients' willingness to undergo or continue treatment due to fear of esthetic defects of the skin. Additionally, development of advanced stage radiodermatitis carries the risk of infectious complications in this area. One of the goals of radiation therapists is management of radiation-induced

dermatitis and search for techniques aimed at its treatment and prevention.

This study evaluates the effects of several products and their components on clinical manifestations of radiodermatitis caused by radiation therapy.

Keywords: radiotherapy, radiodermatitis, triterpene, superoxide dismutase, nicotinamide

For citation: Balaeva D.A., Garyaev G.A., Ter-Ovanesov M.D. et al. Study of the use of La Roche-Posay Dermatological Laboratory skincare products for radiodermatitis prevention and treatment. Podderzhivayushchaya terapiya v onkologii = Supportive Therapy in Oncology 2024;1(2):14–22. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/3034-2473-2024-1-2-14-22>

Введение

Дистанционная лучевая терапия является важной составляющей противоопухолевого лечения и используется как элемент терапии в радикальных, паллиативных и симптоматических целях. Воздействуя на клетки опухоли, излучение приводит к нарушению процесса их деления и, как следствие, их гибели путем множества событий на молекулярно-генетическом и биохимическом уровнях [1]. Однако параллельно с развитием радиотерапии как одного из основных методов лечения в онкологии перед врачами-онкологами встает вопрос о предупреждении, купировании и устранении нежелательных явлений, связанных с облучением. Одним из наиболее частых побочных эффектов, возникающих при облучении структур, расположенных вблизи кожи или на ней, является развитие радиодерматита — поражения кожных покровов в зоне облучения. Развитие и тяжесть радиодерматита связаны с внешними и внутренними факторами. Внешние включают общую дозу, объем облучения, фракционирование и метод планирования, а внутренние относятся к пациенту (возраст, тип кожных покровов, сопутствующие заболевания) [2, 3].

Как правило, возникновение радиодерматита неблагоприятно влияет на приверженность пациентов к лечению, способствует снижению качества жизни, а на более серьезных стадиях — предшествует развитию инфекционных процессов, рубцовой деформации кожи [4]. Немаловажно, что частота встречаемости радиодерматита, а следовательно, и негативных его последствий приближается к абсолютному значению для пациентов с заболеванием молочной железы, опухолями органов головы и шеи, кожных покровов, прямой кишки и анального канала [5]. Степень радиодерматита определяется при помощи общепринятых систем оценки токсичности, таких как Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) и Common Terminology Criteria for Adverse Event [6, 7] (табл. 1).

На данный момент нет официально разработанных способов профилактики и борьбы с радиодерматитом, однако существуют общие правила и рекомендуемые средства в отношении осложнений. Гигиенический уход за кожей предотвращает развитие инфекционного процесса и способствует уменьшению дискомфорта в области облучения. Пациентов информируют о правильной обработке, исключении травматизации данной

области, ношении хлопковой одежды с минимальным соприкосновением и трением в зоне облучения, избегании нанесения на кожу косметических и раздражающих средств, перегрева и переохлаждения кожных покровов. Кожу в зоне облучения следует содержать сухой и чистой, гигиенические процедуры следует проводить с применением теплой мыльной воды [8]. Еще в начале активного применения радиотерапии в борьбе с онкологическими заболеваниями в отчетах RTOG были показаны заметное уменьшение зуда и более низкая степень выраженности радиодерматита при умеренно интенсивном мытье водой с мылом по сравнению с отсутствием такового [9].

Существуют исследования, направленные на изучение влияния тех или иных компонентов на лечение радиодерматита. Так, календула оказывает антибактериальное, противовоспалительное и антиоксидантное действие, а также способна стимулировать ангиогенез, что способствует более активной регенерации кожных покровов [10]. Катехин — природное фенольное соединение, которое благодаря своей антиоксидантной активности способствует регенерации повреждений кожи, возникших в результате воздействия излучения [11].

Борьба с развитием пигментации в процессе и по завершении лечения зачастую является важным вопросом, стоящим перед пациентами, получающими радиотерапию. Никотинамид представляет собой соединение, способствующее восстановлению баланса меланина в меланоцитах при его нарушении ввиду воздействия излучения, проявляющемся в повышенной пигментации на коже в зоне облучения, и предотвращает повышенный синтез меланина [12, 13]. Никотинамид входит в состав многих комплексов по уходу за кожей (Lipikar Syndet AP+, Lipikar Baume AP+M), снижая вероятность развития тяжелоустраняемой пигментации.

Продемонстрирована способность галлата эпигаллокатехина (epigallocatechin-3-gallate, EGCG), основного компонента катехинов, ингибировать радиационно-индуцированное повреждение клеток кожи человека [14]. EGCG приводит к элиминации свободных гидроксильных радикалов, супероксидных анионов, а также перекиси водорода, что эффективно смягчает проявления радиодерматита [15].

Стимулировать регенерацию тканей также можно при помощи препаратов, улучшающих трофику при

Таблица 1. Оценка степени радиодерматита по системам Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) и Common Terminology Criteria for Adverse Event (NCI-CTCAE)

Table 1. Estimation of radiodermatitis grade per the Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) and the Common Terminology Criteria for Adverse Event (NCI-CTCAE) systems

Система оценки Evaluation system	Степень Grade	Клинические проявления Clinical manifestations
RTOG	0	Без изменений No changes
	I	Эритема, шелушение, алопеция Erythema, desquamation, alopecia
	II	Выраженная эритема, влажные эрозии, отек Brisk erythema, moist desquamation, edema
	III	Сливающиеся влажные эрозии, пузыри Confluent moist desquamation, pitting edema
	IV	Изъязвление, геморрагии, некроз Ulceration, hemorrhages, necrosis
NCI-CTCAE	0	Без изменений No changes
	I	Слабая эритема/шелушение Mild erythema/desquamation
	II	Эритема (умеренная или выраженная), локальные эрозии, ограниченные складками кожи, умеренный отек Erythema (moderate or brisk), local desquamation confined to skin folds, moderate edema
	III	Мокнущие эрозии, кровотечение при незначительной травматизации Moist desquamation, bleeding after insignificant injury
	IV	Угрожающее жизни состояние: некроз кожи/изъязвление дермы на всю толщину, спонтанные кровотечения, показания к трансплантации кожи Life-threatening condition: skin necrosis/full-thickness dermis ulceration, spontaneous bleeding, indications for skin transplant

местном использовании. Стимулятор регенерации тканей декспантенол переходит в пантотеновую кислоту, которая участвует в процессах ацетилирования, углеводном и жировом обмене, стимулирует регенерацию кожи, нормализует клеточный метаболизм, ускоряет митоз и увеличивает прочность коллагеновых волокон, таким образом оказывая регенерирующее, метаболическое действие. Декспантенол входит в состав мазей Пантенол, Бепадерил, Бепантен, используемых при местных проявлениях радиодерматита.

Тритерпены, являющиеся растительными компонентами, входят в состав множества растительных масел. Данные соединения стимулируют пролиферацию и миграцию клеток, а также депонирование коллагена, играя значимую роль в репарации тканей [16, 17]. Большое количество тритерпенов содержит масло ши (масло карите), используемое в продуктах по уходу за кожей и косметике. В рамках средств для профилактики и лечения радиодерматита оно применяется в самостоятельном варианте либо в составе специальных комплексов (Lipikar Syndet AP+, Cicaplast Baume B5, Lipikar Baume AP+M).

Кортикостероиды обладают противовоспалительным действием и, как правило, используются для лечения радиационно-индуцированного дерматита благодаря способности блокировать индуцированную излучением выработку цитокинов [18]. Результаты ис-

следований показали, что применение топических кортикостероидов позволяет избежать возникновения влажной десквамации и снижает тяжесть радиодерматита [18, 19]. Кроме того, продемонстрировано, что кортикостероиды эффективны для уменьшения шелушения экземы, снижения частоты выраженной кожной токсичности и замедления возникновения дерматита тяжелой степени [20].

Супероксиддисмутаза — эндогенный ферментативный антиоксидант, который, кроме основной антиоксидантной роли, выступает также в качестве биохимического предиктора при оценке радиационно-индуцированного повреждения кожи [21]. Данный высокоактивный фермент играет значимую роль в защите клеток от окислительного стресса и обильно присутствует в компонентах кожи и ее придатках. Супероксиддисмутаза Cu/Zn (медь/цинк) находится в цитоплазме кератиноцитов, где вырабатывается до 90 % клеточных активных форм кислорода. Ее биохимическая активность увеличивается после облучения кожи, что является реакцией на вызванный окислительный стресс, выполняя таким образом антиоксидантную роль. С учетом доказанной антиоксидантной активности фермента на сегодняшний день многие средства, в составе которых он присутствует, широко распространены (например, Cicaplast Baume B5).

Материалы и методы

С августа по октябрь 2023 г. произведен набор пациентов для исследования применения средств La Roche-Posay в качестве меры профилактики и лечения радиоиндуцированного дерматита, возникающего в процессе противоопухолевой терапии (лучевая или химиолучевая терапия).

Основными критериями включения пациентов в исследование являлись достижение совершеннолетия, подписание информированного добровольного согласия, прохождение курса дистанционной лучевой терапии по поводу рака молочной железы, опухолей органов головы и шеи, кожи и подкожно-жировой клетчатки, метастатического поражения лимфатических узлов шейной и подмышечных областей. Во время исследования пациентам рекомендовали использовать средства La Roche-Posay, а именно Lipikar Syndet AP+ крем-гель, Lipikar Baume AP+M бальзам, Cicaplast бальзам, с момента начала радиотерапии (группа 1) или возникновения клинических признаков радиодерматита (группа 2). Пациентов набирали в группы произвольно, вне зависимости от пола, возраста, основного заболевания. В каждую группу набирали до 20 человек.

В группе 1 пациентам рекомендовали применять Lipikar Syndet AP+ крем-гель 2–3 раза в сутки для очищения кожных покровов и уменьшения раздражения на коже в зоне облучения; Lipikar Baume AP+M бальзам — 3–4 раза в сутки для увлажнения кожных

покровов, предотвращения развития иссушения и зуда; Cicaplast бальзам — с момента возникновения признаков радиодерматита (гиперемия, зуд, шелушение кожи в области облучения) для купирования его развития, повышения регенерации и барьерной функции кожных покровов, профилактики инфекционных осложнений.

В группе 2 пациентам рекомендовали производить уход за кожей по тому же принципу всеми 3 средствами с момента возникновения начальных проявлений радиоиндуцированного дерматита.

Основными критериями оценки эффективности в группе 1 являлось отсутствие или позднее появление ранних симптомов радиодерматита, в группе 2 — отсутствие прогрессирования или уменьшение его клинических признаков. Для обеих групп критерием оценки также являлся уровень качества жизни на момент окончания лечения, оцениваемый пациентами самостоятельно по шкале от 1 до 5.

Основным критерием безопасности считали отсутствие аллергических реакций в ходе применения средств.

Результаты

На 1-м этапе анализа мы проверили сбалансированность групп по основным демографическим (пол, возраст) и клиническим (диагноз, лучевая или химиолучевая терапия) факторам риска. Группы сбалансированы по всем исследуемым факторам риска (табл. 2).

Таблица 2. Сбалансированность групп по демографическим и клиническим факторам риска

Table 2. Group matching per demographic and clinical risk factors

Фактор Factor	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	p
Медиана возраста (диапазон), лет Median age (range), years	48 (34–67)	47,5 (37–75)	0,42
Пол, n (%): Gender, n (%):			
мужской male	3 (15)	6 (30)	0,45
женский female	17 (85)	14 (70)	
Диагноз, n (%): Diagnosis, n (%):			
рак молочной железы breast cancer	15 (75)	13 (65)	0,68
рак гортани laryngeal cancer	0	2 (10)	
рак ротоглотки oropharyngeal cancer	2 (10)	2 (10)	
другой other	3 (15)	3 (15)	
Лечение, n (%): Treatment, n (%):			
дистанционная лучевая терапия external beam therapy	16 (80)	16 (80)	1,0
химиолучевая терапия chemoradiation therapy	4 (20)	4 (20)	

Таблица 3. Результаты анализа дозиметрических характеристик на момент развития радиодерматита
Table 3. Results of analysis of dosimetry characteristics at the time of radiodermatitis development

Показатель Characteristic	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	p
Медиана числа фракций до возникновения радиодерматита (диапазон) Median number of fractions prior to radiodermatitis development (range)	15 (8–20)	9 (6–13)	0,0003
Медиана суммарной очаговой дозы на момент возникновения радиодерматита (диапазон), Гр Median total focal dose at the time of radiodermatitis development (range), Gy	35,29 (23,94–42,56)	18,62 (12–27)	<0,0001
Медиана биологически эффективной дозы на момент возникновения радиодерматита (диапазон), Гр Median biological effective dose at the time of radiodermatitis development (range), Gy	44,45 (31,60–53,88)	23,74 (14,76–35,64)	<0,0001
Медиана эквивалентной дозы во фракциях по 2 Гр на момент возникновения радиодерматита (диапазон), Гр Median equivalent dose in 2 Gy fractions at the time of radiodermatitis development (range), Gy	37,04 (26,33–44,90)	19,78 (12,3–29,7)	<0,0001

Проведен анализ дозиметрических характеристик на момент развития лучевого дерматита в 2 группах пациентов. По его результатам можно сделать вывод, что у пациентов группы 2 значения суммарной очаговой дозы на момент развития радиодерматита статистически значимо ниже, чем у пациентов группы 1 (табл. 3, рис. 1).

С учетом всех характеристик необходимо было оценить биологически эффективную дозу в обеих группах. В группе 1 ее медиана составила 63,93 (53,88–84,70) Гр,

в группе 2 – 67,46 (54,05–84,70) Гр. Статистически значимых различий в обеих группах не обнаружено ($p = 0,16$).

При сравнении суммарной очаговой дозы на момент возникновения радиодерматита выявлены статистически значимые различия между 2 группами ($p = 0,0001$). В группе 1 медиана суммарной очаговой дозы составила 35,29 (23,94–42,56) Гр, в группе 2 – 18,62 (12–27) Гр (рис. 2).

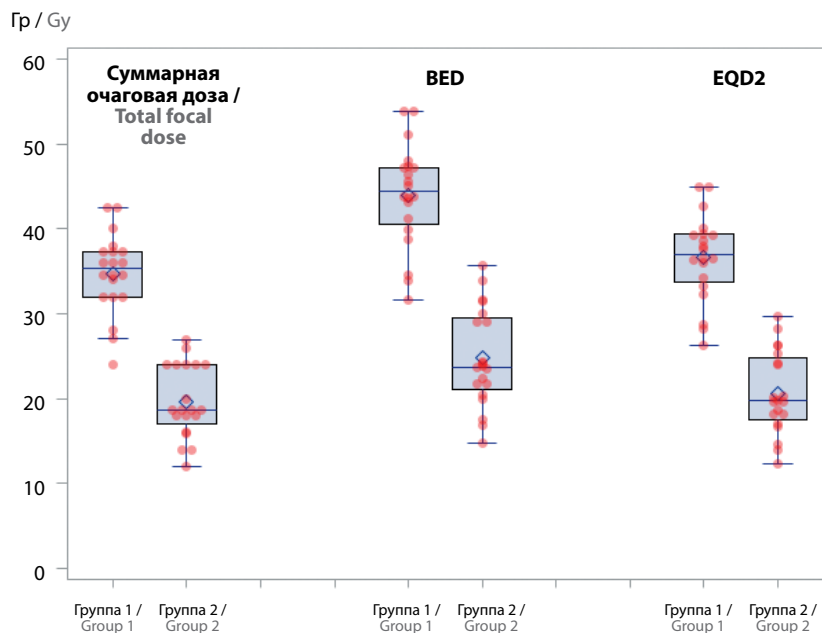


Рис. 1. Суммарная очаговая, биологически эффективная (BED) и эквивалентная доза во фракциях по 2 Гр (EQD2) на момент начала лучевых реакций
Fig. 1. Total focal dose, biological effective dose (BED) and equivalent dose in 2 Gy fractions (EQ2D) at the time of radiation side effects development

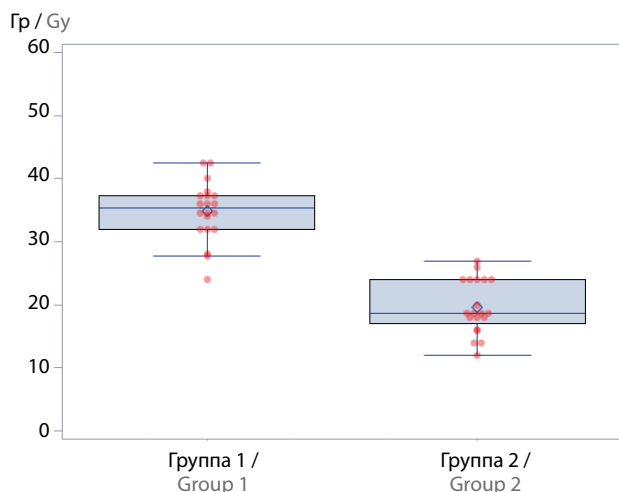


Рис. 2. Результаты анализа суммарной очаговой дозы на момент возникновения радиодерматита

Fig. 2. Results of total focal dose analysis at the time of radiodermatitis development

Одни из основных критериев анализа полученных результатов — время развития и интенсивность радиодерматита. В группе 1 только у 4 (20 %) пациентов для развития лучевых реакций понадобилось <10 фракций, у 16 (80 %) пациентов радиодерматит развился после ≥10 фракций. В группе 2, напротив, у 17 (85 %) пациентов лучевые реакции развились до 10-й фракции и только у 3 (15 %) — после 10-й фракции ($p < 0,0001$) (рис. 3).

Согласно полученным результатам, у пациентов группы 1 радиодерматит возникает позднее, чем у пациентов группы 2. Медиана времени до развития радиоиндуцированного дерматита в группе 1 составила

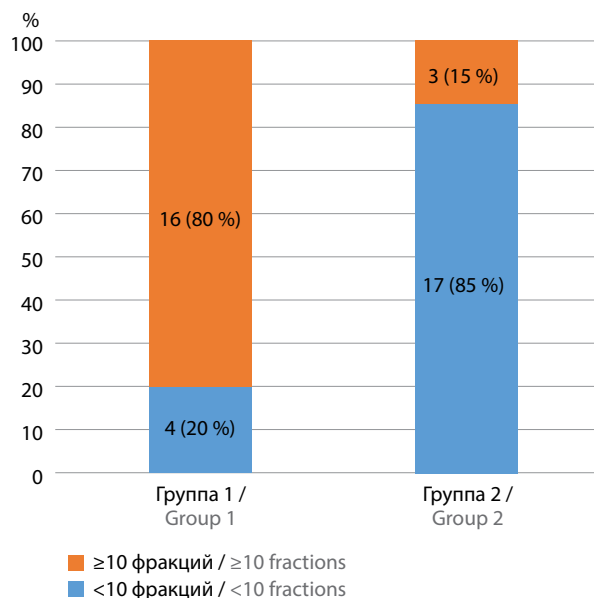


Рис. 3. Результаты анализа времени развития радиодерматита

Fig. 3. Results of analysis of duration of radiodermatitis development

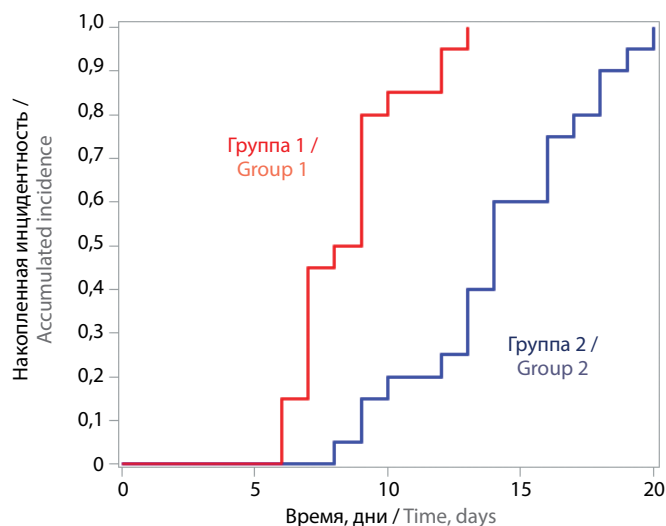


Рис. 4. Интенсивность накопления случаев возникновения дерматита

Fig. 4. Intensity of accumulation of radiodermatitis cases

14 дней, в группе 2 — 8,5 дня ($p < 0,0001$). В группе 2 развитие дерматита начинается раньше, чем в группе 1, и происходит быстрее. Так, у всех пациентов группы 2 дерматит развился до 13-го дня, в то время как в группе 1 этот процесс происходил более плавно, и только к 20-му дню лечения радиодерматит развился у всех пациентов (рис. 4).

Кроме того, проанализирована шкала оценки пациентами качества жизни на момент окончания лечения. Обнаружено, что доля пациентов с качеством жизни >3 существенно выше в группе 1 ($n = 18$ (90 %)), чем в группе 2 ($n = 3$ (15 %)) ($p < 0,0001$) (рис. 5).

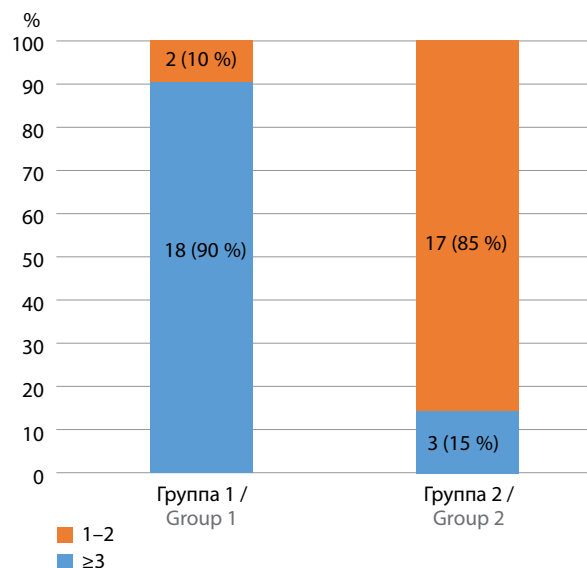


Рис. 5. Результаты анализа качества жизни пациентов на момент окончания лечения

Fig. 5. Results of analysis of patients' quality of life at the end of treatment

Обсуждение

В рамках наблюдательного исследования оценена эффективность профилактики и лечения радиодерматита у пациентов, получавших курс противоопухолевой терапии (лучевая или химиолучевая терапия) с применением средств La Roche-Posay: Lipikar Syndet AP+ крем-геля, Lipikar Baume AP+М бальзама, Cicaplast бальзама.

Применяемые средства выбирали на основании комплексного состава продуктов. Тритерпены могут способствовать пролиферации и миграции клеток, отложению коллагена, участвуя в репарации тканей. Одним из наиболее богатых по содержанию тритерпенов является масло ши (масло карите), применяемое в составе линейки средств по уходу за кожей до, во время и после лучевой терапии, таких как Lipikar Syndet AP+, Cicaplast Baume B5, Lipikar Baume AP+М (La Roche-Posay). Супероксиддисмутаза Cu/Zn кожи человека находится в цитоплазме кератиноцитов, где вырабатывается до 90 % клеточных активных форм кислорода. С учетом доказанной

антиоксидантной роли фермента применение средств, в состав которых входят указанные микроэлементы, широко распространено, например подобным требованиям отвечает Cicaplast Baume B5. Поскольку немаловажным компонентом комплексного проявления радиодерматита является пигментация кожи в зоне облучения, перед радиотерапевтами стоит задача нивелирования подобных последствий применения лучевой терапии. Никотинамид может способствовать восстановлению собственного синтеза меланина в меланоцитах при его нарушении (клинически заметная пигментация зоны облучения). Никотинамид обладает свойством предотвращать чрезмерный синтез меланина, стимулируемый внешними сигналами. Он входит в состав липидорастворяющего крема Lipikar Syndet AP+, а также липидовосполняющего бальзама с противозудным и увлажняющим действием Lipikar Baume AP+М, снижая вероятность развития тяжелоустраняемой пигментации, возникающей в ходе лечения.



Рис. 6. Пациент в процессе проведения курса химиолучевой терапии (группа 1, суммарная очаговая доза 20 Гр)

Fig. 6. Patient during a course of chemoradiation therapy (group 1, total focal dose 20 Gy)



Рис. 7. Пациент после завершения курса химиолучевой терапии (группа 1, суммарная очаговая доза 70 Гр)

Fig. 7. Patient after completion of a course of chemoradiation therapy (group 1, total focal dose 70 Gy)



Рис. 8. Пациент в процессе проведения дистанционной лучевой терапии на момент возникновения радиодерматита (группа 2, суммарная очаговая доза 28 Гр)

Fig. 8. Patient during external beam therapy at the time of radiodermatitis development (group 2, total focal dose 28 Gy)



Рис. 9. Пациент на момент окончания дистанционной лучевой терапии (группа 2, суммарная очаговая доза 40 Гр)

Fig. 9. Patient at the end of external beam therapy (group 2, total focal dose 40 Gy)

Результаты исследования показали, что профилактическое применение исследуемых препаратов (группа 1) имеет положительный эффект, сказывающийся на более позднем развитии лучевого дерматита (в отношении как числа сеансов, так и суммарной очаговой дозы, рассчитанной с использованием различных методик). Лечебное же применение исследуемых средств, начатое с момента выявления радиодерматита (группа 2), способствует снижению выраженности клинических симптомов, наблюдаемых до начала терапии лучевых повреждений кожи (рис. 6–9). Кроме того, пациенты из группы 1 отмечали более высокий уровень качества жизни в сравнении с пациентами группы 2.

Это первое исследование, в рамках которого оценена эффективность применения средств La Roche-Posay в клинической практике на фоне противоопухолевого лечения, доказавшее явное преимущество использования этих средств на этапе профилактики до возникновения начальной стадии радиодерматита по сравнению с их применением с момента возникновения клинических проявлений.

Заключение

Несмотря на быстрый прогресс радиотерапии как метода противоопухолевого лечения и появление новых возможностей планирования и подведения дозы иони-

зирующего излучения, возникновение нежелательных явлений до сих пор остается одной из основных проблем лучевой терапии. Радидерматит представляет собой один из возможных нежелательных эффектов терапии, борьба с которым основана не только на лечении, но и на профилактике его развития. Радииндуцированный дерматит представляет опасность с точки зрения возможности развития инфекционных осложнений, рубцовой и фиброзной деформации кожи, пигментации, а также является причиной отказа пациентов от начатого лечения по причине снижения качества жизни. Разработка методов профилактики и лечения радиодерматита ведется по сей день и не имеет точных обоснований в виде клинических рекомендаций. Один из возможных вариантов лечения и профилактики лучевого дерматита – применение средств La Roche-Posay: Lipikar Syndet AP+ крем-геля, Lipikar Baume AP+М бальзама, Cicaplast бальзама с момента начала лучевой терапии до окончания лечения и периода после него, купирования характерных симптомов.

В рамках наблюдательного исследования показаны высокая эффективность и безопасность препаратов линии La Roche-Posay в реальной клинической практике радиотерапевта у пациентов с момента профилактики, а также появления симптомов радиодерматита.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Пелевина И.И., Петушкова В.В., Бирюков В.А. и др. Роль «немишеных эффектов» в реакции клеток человека на радиационное воздействие. Радиационная биология. Радиоэкология 2019;59(3):261–73. DOI: 10.1134/S086980311903010X
2. Pelevina I.I., Petushkova V.V., Biryukov V.A. et al. The “radiation-induced non-targeted effects” and their role in human cell response to low radiation forcing. Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya = Radiation Biology. Radioecology 2019;59(3):261–73. (In Russ.). DOI: 10.1134/S086980311903010X
3. Schmeell L.C., Koch D., Stumpf S. et al. Prophylactically applied Hydrofilm polyurethane film dressings reduce radiation dermatitis in adjuvant radiation therapy of breast cancer patients. Acta Oncol 2018;57(7):908–15. DOI: 10.1080/0284186X.2018.1441542
4. Robijns J., Censabella S., Claes S. et al. Prevention of acute radiodermatitis by photobiomodulation: a randomized, placebo-controlled trial in breast cancer patients (TRANSDERMIS trial). Lasers Surg Med 2018;50(7):763–71. DOI: 10.1002/lsm.22804
5. Sekiguchi K., Akahane K., Ogita M. et al. Efficacy of heparinoid moisturizer as a prophylactic agent for radiation dermatitis following radiotherapy after breast-conserving surgery: a randomized controlled trial. Jpn J Clin Oncol 2018;48(5):450–7. DOI: 10.1093/jjco/hyy045
6. Bontempo P.S.M., Ciol M.A., Meneses A.G. et al. Acute radiodermatitis in cancer patients: incidence and severity estimates. Rev Esc Enferm USP 2021;55:e03676. DOI: 10.1590/S1980-220X2019021703676
7. Cox J.D., Stetz J., Pajak T.F. Toxicity criteria of the Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) and the European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC). Int J Radiat Oncol Biol Phys 1995;31(5):1341–6. DOI: 10.1016/0360-3016(95)00060-C
8. Chan R.J., Webster J., Chung B. et al. Prevention and treatment of acute radiation-induced skin reactions: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Cancer 2014;14:53. DOI: 10.1186/1471-2407-14-53
9. Matsuu-Matsuyama M., Nakashima M., Shichijo K. et al. Basic fibroblast growth factor suppresses radiation-induced apoptosis and TP53 pathway in rat small intestine. Radiat Res 2010;174(1):52–61. DOI: 10.1667/RR1802.1
10. Roy I., Fortin A., Larochelle M. The impact of skin washing with water and soap during breast irradiation: a randomized study. Radiother Oncol 2001;58(3):333–9. DOI: 10.1016/S0167-8140(00)00322-4
11. Gilca M., Tiplica G.S., Salavastru C.M. Traditional and ethnobotanical dermatology practices in Romania and other Eastern European countries. Clin Dermatol 2018;36(3):338–52. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2018.03.008
12. Messire G., Serreau R., Berteina-Raboin S. Antioxidant effects of catechins (EGCG), andrographolide, and curcuminoids compounds for skin protection, cosmetics, and dermatological uses: an update. Antioxidants (Basel) 2023;12(7):1317. DOI: 10.3390/antiox12071317
13. Boo Y.C. Mechanistic basis and clinical evidence for the applications of nicotinamide (niacinamide) to control skin aging and pigmentation. Antioxidants (Basel) 2021;10(8):1315. DOI: 10.3390/antiox10081315

13. Madaan P., Sikka P., Malik D.S. Cosmeceutical aptitudes of niacinamide: a review. *Recent Adv Antiinfect Drug Discov* 2021;16(3):196–208. DOI: 10.2174/2772434416666211129105629
14. Xie J., Jia L., Xie P. et al. Efficacy and safety of epigallocatechin-3-gallate in treatment acute severe dermatitis in patients with cancer receiving radiotherapy: a phase I clinical trial. *Sci Rep* 2023;13(1):13865. DOI: 10.1038/s41598-023-40881-4
15. Prades-Sagarra È., Yaromina A., Dubois L.J. Polyphenols as potential protectors against radiation-induced adverse effects in patients with thoracic cancer. *Cancers (Basel)* 2023;15(9):2412. DOI: 10.3390/cancers15092412
16. Mioc M., Milan A., Malița D. et al. Recent advances regarding the molecular mechanisms of triterpenic acids: a review (part I). *Int J Mol Sci* 2022;23(14):7740. DOI: 10.3390/ijms23147740
17. Park H.A., Kim M.Y., Lee N.Y. et al. Variation of triterpenic acids in 12 wild *Syzygium formosum* and anti-inflammation activity on human keratinocyte HaCaT. *Plants (Basel)* 2021;10(11):2428. DOI: 10.3390/plants10112428
18. Shao X., Chen T., Li H. et al. Efficacy of topical steroids in preventing radiation dermatitis: a systematic review and meta-analysis. *Dermatol Ther* 2022;35(12):e15918. DOI: 10.1111/dth.15918
19. Tam S., Zhou G., Trombetta M. et al. Topical corticosteroids for the prevention of severe radiation dermatitis: a systematic review and meta-analysis. *Support Care Cancer* 2023;31(7):382. DOI: 10.1007/s00520-023-07820-5
20. Ho A.Y., Olm-Shipman M., Zhang Z. et al. A randomized trial of mometasone furoate 0.1 % to reduce high-grade acute radiation dermatitis in breast cancer patients receiving postmastectomy radiation [published correction appears in *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2018;102(1):231]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2018;101(2):325–33. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2018.02.006
21. Kumar Soni S., Basu M., Agrawal P. et al. Evaluation of gamma radiation-induced biochemical changes in skin for dose assesment: a study on small experimental animals. *Disaster Med Public Health Prep* 2019;13(2):197–202. DOI: 10.1017/dmp.2018.16

Вклад авторов

Д.А. Балаева, Г.А. Гаряев, М.Д. Тер-Ованесов, Д.С. Романов, Ю.Ю. Горчак: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание, редактирование, проверка и утверждение текста статьи.

Все авторы принимали участие в исследовании и вносили информацию о своих пациентах в индивидуальные регистрационные карты.

Authors' contribution

D.A. Balaeva, G.A. Garyaev, M.D. Ter-Ovanesov, D.S. Romanov, Yu.Yu. Gorchak: development of the article concept, acquisition, analysis and interpretation of data, article writing, editing, verification and final approval of the article.

All authors participated in the study and put information on their patients into individual case report forms.

ORCID авторов / ORCID of authors

Д.А. Балаева / D.A. Balaeva: <https://orcid.org/0000-0002-9106-5277>

Г.А. Гаряев / G.A. Garyaev: <https://orcid.org/0009-0004-7743-7355>

М.Д. Тер-Ованесов / M.D. Ter-Ovanesov: <https://orcid.org/0000-0002-0042-1150>

Д.С. Романов / D.S. Romanov: <https://orcid.org/0000-0003-3942-4102>

Ю.Ю. Горчак / Yu.Yu. Gorchak: <https://orcid.org/0000-0002-4818-0093>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики

Протокол исследования одобрен комитетом по биомедицинской этике ЧУЗ «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина».

Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Compliance with patient rights

The study protocol was approved by the biomedical ethics committee of Central Clinical Hospital "RZD-Medicine".

All patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила: 05.08.2024. Принята к публикации: 10.09.2024. Опубликовано онлайн: 01.10.2024.

Article submitted: 05.08.2024. Accepted for publication: 10.09.2024. Published online: 01.10.2024.