DOI: https://doi.org/10.17816/clinutr321781

Нутритивная поддержка в комплексе медицинской реабилитации на фоне адъювантной лучевой терапии рака молочной железы

И.С. Евстигнеева, В.О. Козырева, Е.Б. Кудрявцева

Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. В настоящее время известно о необходимости комплексной медицинской реабилитации на этапе адъювантного лучевого лечения рака молочной железы. Однако данные о совместном применении нутритивной поддержки и физических факторов на данном этапе онкологического лечения отсутствуют.

Цель. Оценка эффективности специализированного лечебно-профилактического питания у пациентов со злокачественными заболеваниями молочной железы и полихимиотерапией в анамнезе на этапе адъювантной лучевой терапии в составе комплексной медицинской реабилитации с применением низкотемпературной плазмы и общей магнитотерапии.

Методы. Проведено проспективное простое рандомизированное исследование, в котором приняли участие 60 пациенток на этапе адъювантной лучевой терапии рака молочной железы. Основная группа (*n*=30) получала курс медицинской реабилитации: нутритивная поддержка (специализированное лечебно-профилактическое питание ЛЕОВИТ ONCO®), воздействие низкотемпературной аргоновой плазмой, общая магнитотерапия, лечебная физкультура и занятия с медицинским психологом. У пациентов группы сравнения (*n*=30) в курс реабилитации не были включены плазменное воздействие и лечебно-профилактическое питание. Полученные результаты фиксировались с помощью клинико-функциональных, лабораторных, инструментальных исследований.

Результаты. Установлено, что применение специализированных диетических продуктов ЛЕОВИТ ONCO и физических факторов — эффективный метод реабилитации. Применение нутритивной поддержки демонстрирует поддержание белкового статуса пациента, уменьшает интоксикацию, снижает негативное влияние факторов окислительного стресса в организме на этапе адъювантного лучевого лечения. Включение в программу реабилитации низкотемпературной плазмы и общей магнитотерапии оказывает благоприятное влияние на гемомикроциркуляцию в области воздействия ионизирующего излучения.

Заключение. Применение нутритивной поддержки и физических факторов как компонентов комплексной медицинской реабилитации способствует поддержанию оптимального нутритивного статуса пациента, уменьшает проявления кожных лучевых реакций, улучшает качество жизни и психоэмоциональное состояние пациенток.

Ключевые слова: медицинская реабилитация; нутритивная поддержка; низкотемпературная плазма; рак молочной железы; лучевая терапия.

Как цитировать:
Евстигнеева И.С., Козырева В.О., Кудрявцева Е.Б. Нутритивная поддержка в комплексе медицинской реабилитации на фоне адъювантной лучевой терапии рака молочной железы // Клиническое питание и метаболизм. 2023. Т. 4, № 3. С. 140–149. DOI: https://doi.org/10.17816/clinutr321781

Рукопись получена: 30.03.2023 **Рукопись одобрена:** 23.11.2023 **Опубликована online:** 07.02.2024

ЭКО•ВЕКТОР

Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International
© Эко-Вектор, 2023

DOI: https://doi.org/10.17816/clinutr321781

Nutritional support in the complex of medical rehabilitation at the stage of adjuvant radiation therapy of breast cancer

Inna S. Evstigneeva, Valeriia O. Kozyreva, Elena B. Kudryavtseva

Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Currently it is known that there exists the need for complex medical rehabilitation at the stage of adjuvant radiation treatment of breast cancer. However, data on the combined use of nutritional support and physical factors at this stage of oncological treatment are not available.

AIM: Evaluation of the effectiveness of specialized therapeutic and preventive nutrition in patients with malignant breast diseases and a history of polychemotherapy at the stage of adjuvant radiation therapy in complex medical rehabilitation using low-temperature plasma and general magnetic therapy.

MATERIALS AND METHODS: A prospective simple randomized study was conducted, which involved 60 patients at the stage of adjuvant radiation therapy for breast cancer. The main group (*n*=30) received a course of medical rehabilitation with the inclusion of nutritional support using specialized therapeutic and preventive nutrition LEOVIT ONCO®, as well as exposure to low-temperature plasma and general magnetotherapy. In the comparison group (*n*=30), the rehabilitation course included general magnetic therapy without therapeutic and preventive nutrition. All patients underwent individual physiotherapy exercises, and sessions with a medical psychologist. The results obtained were recorded using clinical and functional, laboratory, instrumental studies.

RESULTS: It has been established that the use of specialized dietary products LEOVIT ONCO and physical factors is an effective method of rehabilitation. The use of nutritional support demonstrates the maintenance of the patient's protein status, reduces intoxication, and reduces the negative impact of oxidative stress factors in the body at the stage of adjuvant radiation treatment. The inclusion of low-temperature plasma and general magnetic therapy in the rehabilitation program has a beneficial effect on hemomicrocirculation in the area of ionizing radiation exposure.

CONCLUSION: The use of nutritional support and physical factors, as a component of complex medical rehabilitation, helps to maintain the optimal nutritional status of the patient, reduces the manifestations of skin radiation reactions, improves the psycho-emotional state of patients and the quality of life of patient.

Keywords: medical rehabilitation; nutritional support; cold plasma; mammary cancer; radiation therapy.

To cite this article:
Evstigneeva IS, Kozyreva VO, Kudryavtseva EB. Nutritional support in the complex of medical rehabilitation at the stage of adjuvant radiation therapy of breast cancer. *Clinical nutrition and metabolism.* 2023;4(3):140–149. DOI: https://doi.org/10.17816/clinutr321781

Submitted: 30.03.2023 **Accepted:** 23.11.2023 **Published online:** 07.02.2024

ECO•VECTOR

The article can be used under the CC BY-NC-ND 4.0 International license
© Eco-Vector, 2023

ОБОСНОВАНИЕ

С 2018 г. одним из приоритетных направлений деятельности здравоохранения является повышение доступности и качества онкологической помощи [1]. Благодаря применению высокотехнологичных методов диагностики и лечения, а также совершенствованию программ лучевой и лекарственной терапии отмечается улучшение результатов онкологического лечения, что повышает требования к качеству жизни пациентов. Организация медицинской помощи онкологическим больным нуждается в системном подходе, в том числе это относится к программам реабилитации, направленным не только на восстановление трудовой и бытовой активности по завершении комплексного лечения, но и на поддержание резервов и функций организма во время специализированной терапии [2, 3]. Это обусловлено тем, что длительный и многоступенчатый подход часто влечёт за собой неблагоприятные последствия, которые могут вызывать затруднения в осуществлении предусмотренного лечения.

Лучевая терапия — один из эффективных методов лечения злокачественных новообразований молочной железы, однако современные схемы и техники лучевой терапии полностью не исключили лучевых повреждений кожи, в особенности у пациентов с полихимиотерапией в анамнезе [4]. Кроме того, во время лучевой терапии повышается потребность организма в энергетическом и пластическом обеспечении, что при неоптимальном питании может способствовать развитию нутритивной недостаточности [5]. Это, в свою очередь, вызывает нарушение обменных процессов и снижение иммунитета, приводящие к обострению хронических заболеваний, ухудшению переносимости специализированного лечения, увеличению частоты тяжёлых лучевых реакций [6]. Таким образом, многоэтапный процесс онкологического лечения требует соответствующей медицинской реабилитации, в том числе нутритивной поддержки.

В настоящее время предложены различные методы физической терапии в реабилитации пациентов со злокачественными заболеваниями. Перспективным методом является воздействие низкотемпературной плазмой (НТП), которая за счёт полифункциональности позволяет предупредить как ранние, так и поздние нежелательные реакции, возникающие в процессе онкологического лечения [7, 8], в том числе и при развитии лучевых реакций на фоне адъювантной лучевой терапии рака молочной железы (РМЖ) [9].

Высокую эффективность в лечении лучевых реакций показала общая магнитотерапия (ОМТ) [10, 11].

В настоящее время комплексное применение физических факторов и нутритивной поддержки разработано недостаточно, что обусловливает необходимость поиска новых методических технологий.

ЦЕЛЬ

Оценить эффективность специализированного лечебно-профилактического питания у пациентов со злокачественными заболеваниями молочной железы и полихимиотерапией в анамнезе на этапе адъювантной лучевой терапии в составе комплексной медицинской реабилитации с применением НТП и ОМТ.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено экспериментальное проспективное контролируемое рандомизированное исследование.

Критерии соответствия

Исследование проведено с участием пациенток с диагнозом РМЖ в возрасте 30–65 лет в процессе адъювантной лучевой терапии.

Критерии включения в исследование:

- РМЖ (С50.0-9 Злокачественное новообразование молочной железы) после проведённой полихимиотерапии в анамнезе;
- возраст 30–65 лет;
- этап адъювантной лучевой терапии;
- информированное согласие на участие в исследовании в письменной форме.

Критерии невключения:

- возраст моложе 30 лет или старше 65 лет;
- состояния, сопровождающиеся тяжёлыми двигательными и координационными расстройствами, когнитивными нарушениями;
- лихорадка неясного генеза;
- отказ пациента от участия в исследовании.

Критерии исключения:

- отказ пациента от продолжения участия в исследовании;
- отсутствие приверженности пациента к лечению (несоблюдение рекомендаций по лечению, сроков визитов к врачу).

Условия проведения

Исследование проводилось на базе Клиники им. проф. Ю.Н. Касаткина ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России.

Продолжительность исследования

Исследование выполнено в период с сентября 2022 г. по февраль 2023 г.

Описание медицинского вмешательства

Пациентки основной группы (n=30) принимали специализированный пищевой продукт диетического лечебного

и профилактического питания (ЛПП) «Коктейль белковый детоксикационный» (Общество с ограниченной ответственностью «ЛЕОВИТ Нутрио»).

Для приготовления 1 порции коктейля использовалось 20 г сухой смеси с добавлением 180–200 мл тёплой кипячёной воды (температура 36–40 °С). Продукт принимался 2 раза в день между основными приёмами пищи, маленькими глотками.

Коктейль представляет собой жидкое белковое питание и содержит белки молока, сахарозу, пищевые волокна, крахмал, овёс, декстрозу, таурин, витамины (С, РР, Е, В2, А, В6), минеральные вещества (цинк, марганец, селен), лекарственные экстракты (граната, зелёного чая, лимонника, расторопши, корня лопуха, одуванчика), янтарную кислоту, экстракт стевии, кофеин, куркуму, имбирь, какао, соль, лимонную кислоту, фосфат кальция.

Приём ЛПП начинался за 2 недели до планированного начала дистанционной лучевой терапии (ДЛТ), продолжался во время проведения всего курса ДЛТ (35–40 дней) и заканчивался через 30 дней после завершения курса. Помимо приёма ЛПП, пациентам проводилось воздействие НТП по сканирующей методике с помощью аппарата «Плазма 200» (Закрытое акционерное общество «Руднев-Шиляев», Россия), курсом из 10 процедур, а также ОМТ на магнитотерапевтической установке с регулировкой частоты, модуляции и индукции вращающегося магнитного поля «Магнитотурботрон» («ММЦ “МАДИН”», Россия), курсом из 10 процедур.

Пациентам группы сравнения (*n*=30) в курс медицинской реабилитации была включена ОМТ.

Для всех групп в программу реабилитации входили ежедневные занятия лечебной физкультурой и курс индивидуальных занятий с медицинским психологом.

Пациенткам за 2 недели до начала ДЛТ, сразу после окончания ДЛТ и через 1 месяц проводились клинико-функциональное и лабораторное обследования, а также анкетирование.

Основной исход исследования

Эффективность специализированного лечебно-профилактического питания, НТП и ОМТ в составе комплексной медицинской реабилитации оценивали по суррогатным конечными точкам: нутритивному статусу пациентов; состоянию микроциркуляторного русла; наличию лучевых реакций со стороны кожного покрова; показателям качества жизни.

Методы регистрации исходов

Нутритивный статус пациентов оценивали по лабораторным показателям — биохимическому анализу крови (на базе лаборатории «Гемотест») на содержание альбумина, α1-глобулинов, α2-глобулинов, γ-глобулина, активности АЛТ, АСТ.

Для оценки состояния микроциркуляторного русла определяли уровень средней тканевой перфузии и среднее квадратичное отклонение амплитуды кровотока с помощью аппарата лазерного диагностического «ЛАЗМА СТ» по ТУ 9442-011-13232373-2016.

Оценку кожного покрова на наличие лучевых реакций проводили по шкале оценки острых осложнений лучевой терапии RTOG (Radiation Therapy Oncology Group).

Оценку показателей качества жизни проводили путем анкетирования. Анкетирование включало оценку выраженности симптомов тревожности и депрессии (госпитальная шкала тревоги и депрессии, HADS), определение общего состояния онкологического пациента (шкала Европейской онкологической группы, ECOG Performance Status Scale) и оценку выраженности болевого синдрома (визуальная аналоговая шкала, ВАШ).

Анализ в подгруппах

Участников исследования рандомизировали на две группы: основную группу и группу сравнения. Сравнение групп проводили по всем вышеперечисленным показателям. Кроме того, оценивали динамику показателей в ходе исследования в каждой из групп, сравнению подвергались и изменения оцениваемых показателей в ходе исследования между группами.

Этическая экспертиза

Исследование проводили в соответствии с принципами Good Clinical Practice и применимыми национальными нормами, с соблюдением прав и обеспечением безопасности и благополучия участников исследования, которые находились под защитой этических принципов, сформулированных в Хельсинкской декларации. Все участники исследования добровольно подписали форму информированного согласия на участие в клиническом исследовании после разъяснения целей, характера, продолжительности лечебных мероприятий и ожидаемых результатов реабилитации. Исследование утверждено локальным этическим комитетом (протокол №13 от 27.09.22) ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России.

Статистический анализ

Статистическая обработка полученных данных была проведена на персональном компьютере с использованием пакета программ StatSoft STATISTICA 10.0. и Microsoft Office Excel 2016. Количественные показатели оценивались на соответствие нормальному распределению, для этого использовали критерий Шапиро–Уилка. Данные с ненормальным распределением описывались при помощи значений медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей [Q1; Q3]. Для сравнения несвязанных выборок использовали U-критерий Манна–Уитни. При сравнении нескольких выборок количественных данных использовался критерий Краскела–Уоллиса. Для проверки различий между двумя сравниваемыми парными выборками

применялся W-критерий Вилкоксона. Различия показателей и выявленные связи считались статистически значимыми при p <0,05. Полученные результаты представлены в качестве признаков с нормальным распределением как средняя арифметическая величина и стандартная ошибка средней (M±m). При нормальном распределении достоверность различий рассчитывали с помощью t-критерия достоверности Стьюдента. Тенденции считались статически значимыми при p <0,05. Для выявления взаимосвязи показателей использовали метод ранговой корреляции Спирмена. Статистически значимыми считали различия при значении p <0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объекты (участники) исследования

Пациенты, включённые в исследование (n=60), были разделены на 2 группы: основную (n=30) и группу сравнения (n=30). В исследуемых группах пациенты находились на этапе адъювантного дистанционного лучевого лечения на ложе удалённой молочной железы или на оставшейся части молочной железы (с разовой очаговой дозой 2,2 Гр до суммарной изоэффективной очаговой дозы 48–50 Гр, с ритмом облучения 5 раз в неделю) и имели в анамнезе проведение неоадъювантной или адъювантной полихимиотерапии. Средний возраст пациенток составил 52±2 года. Показатель степени тяжести лучевых реакций по шкале RTOG в обеих группах до начала исследования составлял 0 — отсутствие лучевых реакций. Между группами не было статистически значимых различий.

Основные результаты исследования

В исследуемых группах к концу адъювантной ДЛТ наблюдались симптомы местной лучевой реакции в виде лучевого дерматита, однако их интенсивность в основной группе выражена меньше, чем в группе сравнения. Результаты определения степени тяжести лучевых реакций по шкале RTOG представлены на рис. 1.

Во всех подгруппах до начала ДЛТ не наблюдалось лучевых реакций, однако, как видно из рис. 1, по завершении курса ДЛТ в основной группе отмечались следующие результаты:

- II степень кожных лучевых реакций по шкале RTOG — у 13,3% пациентов (n=4);
- I степень — у 50,0% (n=15);
- отсутствие лучевого дерматита — у 36,7% (n=11).

В то время как в группе сравнения эти показатели были выше:

- II степень кожных лучевых реакций — у 23,3% пациентов (n=7);
- I степень — у 76,6% (n=23);
- отсутствие лучевого дерматита — у 0,0%.

Через 30 дней показатели основной группы составляли:

- II степень — у 0,0% пациентов;
- I степень — у 20,0% (n=6);
- отсутствие лучевого дерматита — у 80,0% (n=24).

В то время как в группе сравнения эти показатели были выше:

- II степень кожных лучевых реакций — у 3,3% пациентов (n=1);
- I степень — у 53,3% (n=16);
- отсутствие лучевого дерматита — у 43,3% (n=13).

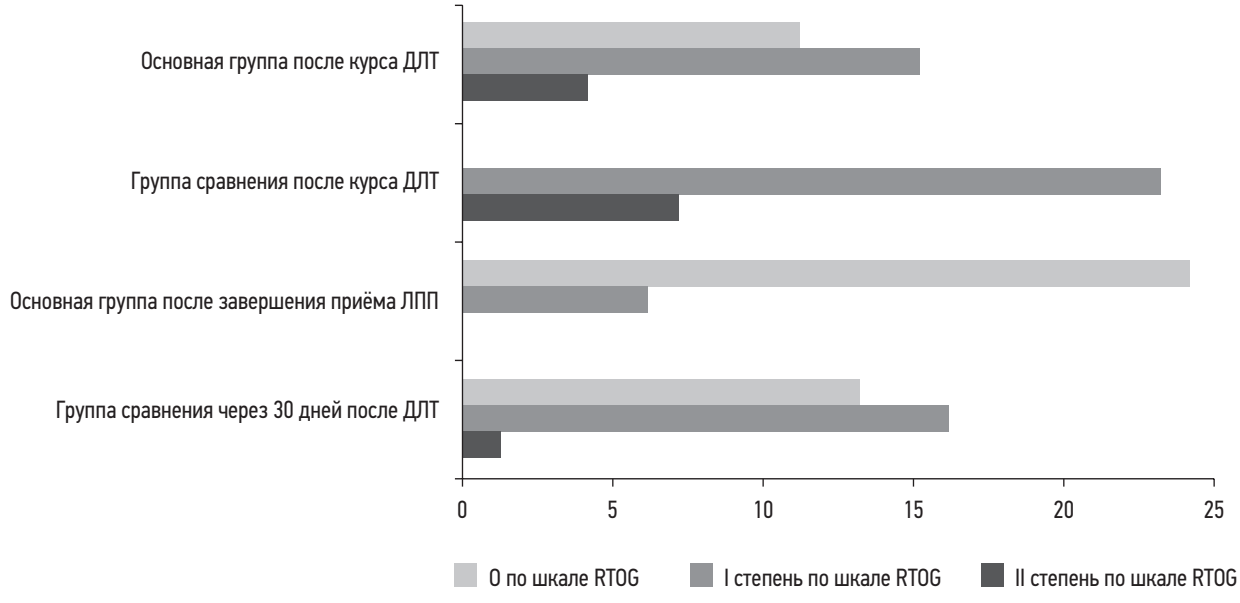

Рис. 1. Динамика выраженности лучевых реакций по шкале RTOG (Radiation Therapy Oncology Group). ДЛТ — дистанционная лучевая терапия; ЛПП — пищевой продукт диетического лечебного и профилактического питания.

Fig. 1. Dynamics of the severity of radiation reactions according to the RTOG (Radiation Therapy Oncology Group) scale.

Анализ результатов лазерной допплеровской флоуметрии перед началом исследования не выявил различия гемодинамики между группами. После курса ДЛТ и комплексной реабилитации показатели микроциркуляции в области воздействия лучевой терапии ухудшились во всех группах. При сравнении групп между собой выявлены следующие тенденции (табл. 1).

Перед началом исследования результаты лазерной допплерографии у пациенток всех групп не выявили достоверной разницы. Однако сразу после курса ДЛТ во всех группах отмечались расстройства микроциркуляции в виде увеличения уровня сигнала (параметра микроциркуляции) и снижения уровня флакса, что свидетельствует о развитии застойных явлений в микроциркуляторно-тканевой системе, нарушении реологических свойств крови и замедлении кровотока. Выявленные различия в показателях микроциркуляции между основной группой и группой сравнения демонстрируют более тяжёлые нарушения в группе сравнения. Через 30 дней показатели во всех группах имели тенденцию к нормализации.

Динамика изменения биохимических показателей крови у пациенток всех групп представлена в табл. 2.

Показатели общего белка и альбумина у пациенток не различались до начала приёма ЛПП. Однако показатели основной группы, в которой пациентки получали специализированный ЛПП «Коктейль белковый детоксикационный», после курса реабилитации были достоверно выше, чем в группе сравнения (см. табл. 2), и оставались высокими до завершения курса приёма ЛПП. При анализе электрофореграмм белков было установлено, что после окончания курса реабилитации показатели белков острой фазы в группах достоверно различались между собой, демонстрируя наиболее высокий уровень глобулина в группе сравнения.

Показатели активности аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы в крови до начала исследования не имели значимых различий между группами (p >0,05). После окончания курса ДЛТ отмечались достоверные различия (см. табл. 2), наиболее высокими показатели были в группе сравнения. Через 30 дней данные показатели нормализовались в обеих группах.

Показатели уровня тревожности и депрессии, а также интенсивности болевого синдрома у пациенток на этапе адъювантной лучевой терапии РМЖ представлены в табл. 3.

При анализе исходных показателей тревоги, депрессии и выраженности болевого синдрома выявлены повышенные показатели в обеих группах без значимых различий. После курса реабилитации у пациенток всех групп отмечено снижение уровня тревоги и депрессии, уменьшение болевого синдрома, улучшение общего состояния по сравнению с исходным уровнем. Через 30 дней отмечается такая же тенденция.

Нежелательные явления

Переносимость комплекса медицинской реабилитации во всех группах была хорошая, нежелательных явлений выявлено не было.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Полученные результаты демонстрируют эффективность комплексной медицинской реабилитации с включением нутритивной поддержки, НТП, ОМТ, а также лечебной физической культуры и занятий с медицинским психологом у пациенток с диагнозом РМЖ на этапе адъювантной ДЛТ.

Обсуждение основного результата исследования

В результате исследования выявлены статистически значимые различия между основной группой и группой сравнения по следующим параметрам:

Таблица 1. Динамика состояния микроциркуляции в основной группе и группе сравнения
Table 1. Dynamics of the state of microcirculation in the main group and the comparison group

Группа	Период		
	До начала приёма ЛПП / За 14 дней до начала курса ДЛТ	После курса ДЛТ	После завершения приёма ЛПП / Через 30 дней после курса ДЛТ
Уровень средней тканевой перфузии, пф. ед.			
Основная (n=30)	17,19±2,09	20,66±2,12*	18,47±2,11
Сравнения (n=30)	17,29±2,08	25,32±2,11*	19,75±4,17
Среднее квадратичное отклонение амплитуды кровотока, пф. ед.			
Основная (n=30)	2,35±0,26	2,07±0,13*	2,21±0,21
Сравнения (n=30)	2,21±0,21	1,88±0,22*	2,09±0,19

Примечание. Данные представлены в виде M±m. Различия статистически значимы между основной и группой сравнения: * p <0,05. ДЛТ — дистанционная лучевая терапия; ЛПП — пищевой продукт диетического лечебного и профилактического питания.

Таблица 2. Динамика биохимических показателей крови
Table 2. Dynamics of biochemical parameters of blood

Группа	Период		
	До начала приёма ЛПП / За 14 дней до начала курса ДЛТ	После курса ДЛТ	После завершения приёма ЛПП / Через 30 дней после курса ДЛТ
	Концентрация общего белка, г/л		
Основная группа (*n*=30)	63,5 (62,1–66,0)	70,1 (64,4–71,2)	71,5 (69,3–74,8)
Группа сравнения (*n*=30)	64,0 (61,8–68,1)	60,5 (58,9–61,4)	63,7 (63,4–65,8)
p	>0,05	<0,05	<0,05
	Содержание альбумина, г/л		
Основная группа (*n*=30)	37,5 (33,5–40,5)	40,1 (36,9–42,0)	43,9 (41,7–45,2)
Группа сравнения (*n*=30)	36,7 (34,1–38,8)	31,4 (29,6–34,1)	33,8 (30,7–34,9)
p	>0,05	<0,05	<0,05
	Содержание α1-глобулинов, г/л		
Основная группа (*n*=30)	3,3 (2,5–3,7)	3,2 (2,1–3,3)	3,1 (2,8–3,5)
Группа сравнения (*n*=30)	3,4 (2,1–3,5)	5,2 (4,0–5,3)	4,7 (3,6–4,7)
p	>0,051	<0,05	<0,05
	Содержание α2-глобулинов, г/л		
Основная группа (*n*=30)	4,9 (4,8–6,0)	5,4 (4,8–8,1)	5,0 (4,2–7,1)
Группа сравнения (*n*=30)	4,7 (4,3–6,3)	8,0 (6,9–9,0)	6,6 (5,4–7,3)
p	>0,05	<0,05	<0,05
	Содержание γ-глобулина, г/л		
Основная группа (*n*=30)	8,1 (7,9–9,6)	9,8 (8,8–10,8)	15,6 (12,7–14,9)
Группа сравнения (*n*=30)	7,9 (6,9–9,5)	6,7 (5,2–7,5)	10,9 (10,2–13,4)
p	>0,05	<0,05	<0,05
	АЛТ, МЕ/л		
Основная группа (*n*=30)	19,3 (16,4–23,0)	19,9 (17,9–25,3)	14,5 (13,1–17,0)
Группа сравнения (*n*=30)	21,0 (17,6–27,2)	23,6 (22,2–32,0)	18,8 (16,0–24,0)
p	>0,05	<0,05	<0,05
	АСТ, МЕ/л		
Основная группа (*n*=30)	18,0 (16,1–23,8)	17,4 (16,4–22,0)	12,2 (11,5–16,2)
Группа сравнения (*n*=30)	19,0 (15,7–24,0)	23,1 (14,9–24,9)	17,2 (13,63–18,7)
p	>0,05	<0,05	<0,05

Примечание. Данные представлены в виде Me (Q1–Q3). АЛТ — аланинаминотрансфераза; АСТ — аспартатаминотрансфераза; *p* — достоверность различий между основной группой и группой сравнения; ДЛТ — дистанционная лучевая терапия; ЛПП — пищевой продукт диетического лечебного и профилактического питания.

- тяжесть лучевых реакций по шкале оценки острых осложнений лучевой терапии RTOG;
- показатели гемомикроциркуляции;
- биохимические показатели.

Изменения кровотока в артериолах, капиллярах, венулах и артериоло-венулярных анастомозах регистрируют развитие застойных явлений в тканях при лучевом воздействии и взаимосвязаны с интенсивностью клинических

Таблица 3. Динамика показателей по данным опросников (уровень тревожности и депрессии, общее состояние, интенсивность болевого синдрома) у пациенток на этапе адъювантной лучевой терапии рака молочной железы, баллы

Table 3. Dynamics of indicators according to the questionnaires (level of anxiety and depression, general condition, intensity of pain syndrome) in patients at the stage of adjuvant radiation therapy for breast cancer, points

Период	HADS		ECOG	ВАШ
	шкала тревоги	шкала депрессии		
Основная группа (*n*=30)				
До начала приёма ЛПП	9,7±1,8	8,7±1,6	3,4±1,1	7,2±1,1
После курса ДЛТ	6,1±1,4*	5,9±1,2*	2,0±1,5*	4,2±0,2*
После завершения приёма ЛПП	4,9±1,2*	4,3±1,2*	0,4±0,2*	0,7±0,1*
Группа сравнения (*n*=30)				
За 14 дней до начала курса ДЛТ	9,4±1,6	8,3±1,5	3,5±1,1	7,3±1,0
После курса ДЛТ	6,7±1,2*	6,2±1,3*	2,5±0,1*	4,3±1,5*
Через 30 дней после курса ДЛТ	4,6±1,2*	4,4±1,1*	0,8±0,1*	1,9±0,4*

Примечание. * достоверные различия (p <0,05) внутри группы. HADS — госпитальная шкала тревоги и депрессии; ECOG — шкала Европейской онкологической группы; ВАШ — визуальная аналоговая шкала; ДЛТ — дистанционная лучевая терапия; ЛПП — пищевой продукт диетического лечебного и профилактического питания.

проявлений. Отмечено, что выраженность кожных лучевых реакций в основной группе достоверно ниже, чем в группе сравнения, что подтверждается полученными данными лазерной допплеровской флоуметрии. Это может свидетельствовать об эффективности применения ЛПП для поддержания энергетических и пластических потребностей организма на этапе адъювантной лучевой терапии. Аргоновая НТП вносит вклад в предупреждение развития лучевых дерматитов, оказывая противовоспалительное и ранозаживляющее действие, а также улучшая тканевую перфузию.

В исследовании продемонстрировано, что ЛПП в виде «Коктейля белкового детоксикационного» положительно влияет на нутритивный статус пациентов, способствует профилактике белковой недостаточности и поддержанию белкового статуса, улучшению антитоксической функции печени и снижению негативного влияния ионизирующего излучения на этапе лучевой терапии. Это связано с нормализацией обменных процессов, восстановлением репаративных возможностей организма и повышением иммунитета [12]. В результате нутритивно-метаболической поддержки улучшается общее состояние пациента и переносимость онкологического лечения, что связано с дополнительным поступлением белка для метаболизма, а также макро- и микроэлементов, входящих в состав продукта и оказывающих антиоксидантное действие.

После курса комплексной медицинской реабилитации у пациенток всех групп было отмечено снижение уровня тревоги, депрессии, болевого синдрома, улучшение общего самочувствия. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии комплексной медицинской реабилитации на качество жизни пациенток. Это обусловлено действием ОМТ за счёт благоприятного влияния на состояние вегетативной и центральной нервной системы, а также нормализации психоэмоционального статуса [13].

Кроме того, большой вклад вносит работа с пациентом специалистов различных специальностей (онколог, врач-физиотерапевт, врач по лечебной физической культуре, медицинский психолог).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведённого исследования можно сделать вывод, что включение комплексной медицинской реабилитации на этапе адъювантного лучевого лечения оказывает благоприятный эффект как на предупреждение и снижение кожных лучевых реакций, так и на поддержание нутритивного статуса. Совместное воздействие таких физических факторов, как НТП и ОМТ в комплексе с ЛПП, благоприятно влияет на непосредственные результаты лечения и улучшает качество жизни.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке рукописи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: И.С. Евстигнеева — концепция и дизайн статьи, физиотерапевтическое лечение пациента, написание текста и редактирование статьи; В.О. Козырева — сбор и анализ литературных источников, подготовка и написание текста статьи; Е.Б. Кудрявцева — курация, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи.

ADDITIONAL INFO

Funding source. This publication was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. I.S. Evstigneeva — study design, physiotherapy treatment of the patient, writing the text and editing the article; V.O. Kozyreva — collection and analysis of literary sources, preparation and writing of the text of the article; E.B. Kudryavtseva — overseeing the project, literature review, collection and analysis of literary sources, writing and editing of the article.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027 Дата обращения: 01.01.2023

2. Ройтберг Г.Е., Тюлькина Е.Е., Дорош Ж.В., и др. Организация мультидисциплинарной реабилитации пациентов онкологического профиля // Вестник восстановительной медицины. 2019. № 5. С. 14–20. EDN: BVRIPO

3. Гамеева Е.В., Степанова А.М., Ткаченко Г.А., и др. Комплексная реабилитация онкологических пациентов // Современная онкология. 2022. Т. 24, № 1. С. 90–96. EDN: UWXJQI doi: 10.26442/18151434.2022.1.201476

4. Дундуа Д.П., Стаферов А.В., Сорокин А.В., Кедрова А.Г. Кардиоонкология: влияние химиотерапевтических препаратов и лучевой терапии на сердечно-сосудистую систему // Клиническая практика. 2016. № 4. С. 41–48. EDN: YLYKIZ

5. Гамеева Е.В., Хороненко В.Э., Шеметова М.М. Нутритивная недостаточность и терапия онкологических пациентов. Современный взгляд на проблему // Сибирский онкологический журнал. 2020. Т. 19, № 2. С. 116–124. EDN: JHKWYN doi: 10.21294/1814-4861-2020-19-2-116-124

6. Гамеева Е.В., Степанова А.М., Костин А.А. Эффекты нутритивной поддержки, проводимой при лекарственном противоопухолевом лечении пациентов онкологического профиля // Опухоли головы и шеи. 2021. Т. 11, № 4. С. 50–57. EDN: HDJJTG doi: 10.17650/2222-1468-2021-11-4-50-57

7. Nicol M.J., Brubaker T.R., Honish B.J., et al. Antibacterial effects of low-temperature plasma generated by atmospheric-pressure plasma jet are mediated by reactive oxygen species // Sci Rep. 2020. Vol. 10, N 1. P. 30-66. doi: 10.1038/s41598-020-59652-6

8. Plattfaut I., Besser M., Severing A.L., et al. Plasma medicine and wound management: Evaluation of the antibacterial efficacy of a medically certified cold atmospheric argon plasma jet // Int J Antimicrob Agents. 2021. Vol. 57, N 5. P. 106319. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2021.106319

9. Евстигнеева И.С., Козырева В.О., Герасименко М.Ю. Опыт применения низкотемпературной плазмы в терапии лучевых реакций // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2021. Т. 20, № 6. С. 559–566. EDN: AHSCCW doi: 10.17816/rjpbr108081

10. Герасименко М.Ю., Евстигнеева И.С., Зайцева Т.Н. Магнитотерапия в реабилитации пациенток после радикальной мастэктомии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2020. Т. 97, № 2. С. 36–44. EDN: LVXOKR doi: 10.17116/kurort20209702136

11. Кучерова Т.Я., Вусик М.В., Черемисина О.В. Физические факторы и их роль в онкологии // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. 2019. Т. 1, № 3. С. 12–17. EDN: XHUITI doi: 10.36425/2658-6843-2019-3-12-17

12. Bossola M. Nutritional interventionsin head and neck cancer patients undergoing chemoradiotherapy: a narrative review // Nutrients. 2015. Vol. 7, N 1. P. 265–276. doi: 10.3390/nu7010265

13. Иванов Д.В., Токарева С.В. Избранные вопросы магнитотерапии (краткий обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2021. Т. 15, № 4. С. 94–102. EDN: HYPCQW doi: 10.24412/2075-4094-2021-4-3-4

REFERENCES

1. Presidential Decree No. 204 of May 7, 2018 "On National Goals and Strategic Objectives of the Development of the Russian Federation for the Period until 2024". Available from: http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027 Cited: 01 Jan 2023. (In Russ).

2. Roitberg GE, Tulkina EE, Doros ZV, et al. Organization of multidisciplinary rehabilitation of cancer patients. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2019;(5):14–20. EDN: BVRIPO

3. Gameeva EV, Stepanova AM, Tkachenko GA, et al. Comprehensive rehabilitation of cancer patients: A review. *Journal of Modern Oncology*. 2022;24(1):90–96. EDN: UWXJQI doi: 10.26442/18151434.2022.1.201476

4. Doundoua DP, Staferov AV, Sorokin AV, Kedrova AG. Cardiooncology: chemotherapy drugs and radiation therapy impact on cardiovascular system. *Clinical practice*. 2016;(4):41–48. EDN: YLYKIZ

5. Gameeva EV, Khoronenko VE, Shemetova MM. Nutritional insufficiency and therapy for cancer patients. Modern view on the problem. *Siberian journal of oncology*. 2020;19(2):116–124. EDN: JHKWYN doi: 10.21294/1814-4861-2020-19-2-116-124
6. Gameeva EV, Stepanova AM, Kostin AA. Effects of nutritional support in cancer patients receiving chemotherapy. *Head and Neck Tumors* (HNT). 2021;11(4):50–57. EDN: HDJJTG doi: 10.17650/2222-1468-2021-11-4-50-57
7. Nicol MJ, Brubaker TR, Honish BJ, et al. Antibacterial effects of low-temperature plasma generated by atmospheric-pressure plasma jet are mediated by reactive oxygen species. *Sci Rep*. 2020;10(1):30-66. doi: 10.1038/s41598-020-59652-6
8. Plattfaut I, Besser M, Severing AL, et al. Plasma medicine and wound management: Evaluation of the antibacterial efficacy of a medically certified cold atmospheric argon plasma jet. *Int J Antimicrob Agents*. 2021;57(5):106319. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2021.106319
9. Evstigneeva IS, Kozyreva VO, Gerasimenko MY. Experience in the use of low-temperature plasma in the therapy of radiation reactions. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2021;20(6):559–566. EDN: AHSCCW doi: 10.17816/rjpbr108081
10. Gerasimenko MIu, Evstigneeva IS, Zaytseva TN. Magnetotherapy in patient rehabilitation after radical mastectomy. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy*. 2020;97(2):36–44. EDN: LVXOKR doi: 10.17116/kurort20209702136
11. Kucherova TY, Vusik MV, Cheremisina OV. Physical factors and their role in oncology. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*. 2019;1(3):12–17. EDN: XHUITI doi: 10.36425/2658-6843-2019-3-12-17
12. Bossola M. Nutritional interventionsin head and neck cancer patients undergoing chemoradiotherapy: a narrative review. *Nutrients*. 2015;7(1):265–276. doi: 10.3390/nu7010265
13. Ivanov DV, Tokareva SV. Selected issues in magnetotherapy (brief literature review). *Journal of New Medical Technologies*. 2021; 15(4):94–102. EDN: HYPCQW doi: 10.24412/2075-4094-2021-4-3-4

ОБ АВТОРАХ

*** Евстигнеева Инна Сергеевна**, канд. мед. наук, доцент;
адрес: Россия, 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, 2/1;
ORCID: 0000-0001-9128-0965;
eLibrary SPIN: 5163-7726;
e-mail: evstigneevais@mail.ru

Козырева Валерия Олеговна;
ORCID: 0000-0002-1103-704X;
eLibrary SPIN: 6936-0576;
e-mail: kvo03@yandex.ru

Елена Борисовна Кудрявцева;
ORCID: 0009-0002-4357-4672;
e-mail: elenaku6262@mail.ru

AUTHORS' INFO

*** Inna S. Evstigneeva**, MD, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor;
address: 2/1 Barrikadnaya str., 125993, Moscow, Russia;
ORCID: 0000-0001-9128-0965;
eLibrary SPIN: 5163-7726;
e-mail: evstigneevais@mail.ru

Valeriia O. Kozyreva;
ORCID: 0000-0002-1103-704X;
eLibrary SPIN: 6936-0576;
e-mail: kvo03@yandex.ru

Elena B. Kudryavtseva;
ORCID: 0009-0002-4357-4672;
e-mail: elenaku6262@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author