

Стратегические подходы к медицинской реабилитации больных раком молочной железы

Л. С. Мкртчян^{1,2✉}, М. Ю. Кукош^{1,3}, Е. А. Воличева¹, Ж. В. Хайлова^{1,4},
С. А. Иванов^{1,3}, А. Д. Каприн^{3,4,5}

¹ Медицинский радиологический научный центр им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация

² Обнинский институт атомной энергетики – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Обнинск, Российская Федерация

³ Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация

⁴ Национальный медицинский исследовательский центр радиологии Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация

⁵ Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

✉ liana.mko@gmail.com

Аннотация

Рак молочной железы (РМЖ) лидирует в структуре онкозаболеваемости и смертности среди женщин, при этом отмечается тенденция к омоложению больных. Успехи специализированного лечения улучшили показатели выживаемости, но сопряжены с выраженным психофизическим дефицитом, снижающим качество жизни пациенток. Клиническая и социально-экономическая значимость проблемы обуславливает разработку реабилитационных программ, учитывающих весь комплекс возникающих инвалидизирующих осложнений.

Цель исследования. Консолидация лечебно-методологических подходов к реабилитации больных РМЖ для восстановления функционального статуса и качества жизни пациенток после противоопухолевого лечения.

Материалы и методы. Проведен анализ отечественных и зарубежных публикаций в базах PubMed, eLIBRARY и CyberLeninka за период 2005–2026 гг., изучены результаты рандомизированных клинических исследований, систематических обзоров и актуальных руководств (ASCO, NCCN, Минздрава России) по применению физических, физиотерапевтических, психологических, нутрициологических и других методов в реабилитационных программах пациенток с РМЖ.

Результаты. На основании анализа международного опыта и практики отдела медицинской реабилитации и восстановительных технологий МРНЦ им. А.Ф. Цыба систематизированы стратегические подходы к восстановительному лечению больных РМЖ. Показана высокая эффективность мультидисциплинарной реабилитации, снижающей риски стойких осложнений специализированного лечения и ускоряющей социальную реинтеграцию.

Заключение. Парадигма реабилитации при РМЖ базируется на мультимодальном подходе, объединяющем функциональную адаптацию методами физической реабилитации, высокотехнологичной физиотерапии, эстетической медицины и психосоциальную поддержку. Переход к превентивным стратегиям междисциплинарного воздействия с момента постановки диагноза является залогом восстановления качества жизни пациентов.

Ключевые слова: реабилитация, рак молочной железы, лимфедема, постмастэктомический синдром, физиотерапия, кинезиотерапия, периферическая полинейропатия, генитоуринарный менопаузальный синдром, нутритивная поддержка, психосоциальная реабилитация

Для цитирования: Мкртчян Л. С., Кукош М. Ю., Воличева Е. А., Хайлова Ж. В., Иванов С. А., Каприн А. Д. Стратегические подходы к медицинской реабилитации больных раком молочной железы. Южно-Российский онкологический журнал. 2026; 7(3): 75-104.

DOI: <https://doi.org/10.37748/2686-9039-2026-7-3-6> EDN: UXIRDF

Для корреспонденции: Мкртчян Лиана Сирекановна – д.м.н., заведующая отделом медицинской реабилитации и восстановительных технологий Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация; профессор кафедры «Акушерство и гинекология» Обнинского института атомной энергетики – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Обнинск, Российская Федерация

Адрес: 249036, Российская Федерация, Калужская область, г. Обнинск, ул. Королева, д. 4

E-mail: liana.mko@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5027-5331>, eLibrary SPIN: 3352-0814, AuthorID: 147713, Scopus Author ID: 6601999343, WoS ResearcherID: JBJ-0493-2023

Strategic approaches to medical rehabilitation of patients with breast cancer

L. S. Mkrtchian^{1,2✉}, M. Yu. Kukosh^{1,3}, E. A. Volicheva¹, Zh. V. Khailova^{1,4}, S. A. Ivanov^{1,3}, A. D. Kaprin^{3,4,5}

¹ A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation

² Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering – Branch of the National Research Nuclear University «MEPhI», Obninsk, Russian Federation

³ Peoples Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russian Federation

⁴ National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation

⁵ P. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Moscow, Russian Federation

✉ liana.mko@gmail.com

Abstract

Breast cancer (BC) ranks first in cancer incidence and mortality among women, with a trend toward an increasingly younger age at diagnosis. Advances in specialized cancer treatment have improved survival outcomes but are associated with substantial physical and psychological impairments that reduce patients' quality of life. The clinical and socioeconomic significance of this problem necessitates the development of rehabilitation programs addressing the full spectrum of disabling complications.

Purpose of the study. To consolidate therapeutic and methodological approaches to the rehabilitation of patients with BC aimed at restoring functional status and quality of life following anticancer treatment.

Materials and methods. Russian and international publications indexed in PubMed, eLIBRARY, and CyberLeninka from 2005 to 2026 were analyzed. The results of randomized clinical trials, systematic reviews, and current guidelines (ASCO, NCCN, and the Russian Ministry of Health) on the use of physical rehabilitation, physiotherapy, psychological, nutritional, and other interventions in rehabilitation programs for patients with breast cancer were reviewed.

Results. Based on an analysis of international experience and the clinical practice of the Department of Medical Rehabilitation and Restorative Technologies of the A. Tsyb Medical Radiological Research Center, strategic approaches to the rehabilitation of patients with breast cancer were systematized. Multidisciplinary rehabilitation was shown to be highly effective in reducing the risk of persistent complications associated with specialized cancer treatment and accelerating patients' social reintegration.

Conclusion. The rehabilitation paradigm for breast cancer is based on a multimodal approach combining functional adaptation through physical rehabilitation, advanced physiotherapy, aesthetic medicine, and psychosocial support. The transition to preventive interdisciplinary strategies initiated at the time of diagnosis is essential for restoring patients' quality of life.

Keywords: rehabilitation, breast cancer, lymphedema, postmastectomy syndrome, physiotherapy, kinesiotherapy, peripheral polyneuropathy, genitourinary syndrome of menopause, nutritional support, psychosocial rehabilitation

For citation: Mkrtchian L. S., Kukosh M. Yu., Volicheva E. A., Khailova Zh. V., Ivanov S. A., Kaprin A. D. Strategic approaches to medical rehabilitation of patients with breast cancer. South Russian Journal of Cancer. 2026; 7(3): 75-104. DOI: <https://doi.org/10.37748/2686-9039-2026-7-3-6> EDN: UXIRDF

For correspondence: Liana S. Mkrtchian – Dr. Sci. (Medicine), Head of Department of Medical Rehabilitation and Restorative Technologies, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation; Professor at the Department of Obstetrics and Gynecology, Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering – Branch of the National Research Nuclear University «MEPhI», Obninsk, Russian Federation

Address: 4 Koroleva str., Obninsk, Kaluga Region, 249036, Russian Federation

E-mail: liana.mko@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5027-5331>, eLibrary SPIN: 3352-0814, AuthorID: 147713, Scopus Author ID: 6601999343, WoS ResearcherID: JBJ-0493-2023

АКТУАЛЬНОСТЬ

Рак молочной железы (РМЖ) на сегодняшний день остается ведущей нозологией в структуре онкологической заболеваемости среди женщин как во всем мире (23,8 %), так и в Российской Федерации (22,4 %): наблюдается ежегодный рост впервые выявленных случаев с 65 086 в 2014 г. до 84 473 в 2024 г. [1, 2]. Лечебный алгоритм при РМЖ включает хирургическое вмешательство, по показаниям – адъювантную лучевую терапию, а также системное лекарственное лечение в виде химио-, эндокрино- и/или таргетной терапии [3]. Достижения последних десятилетий в области ранней диагностики и лечения РМЖ привели к снижению показателей смертности и увеличению продолжительности жизни, в том числе без признаков прогрессирования заболевания, что обуславливает актуальность восстановления адекватного уровня функциональности и качества жизни, позволяющего женщинам вернуться к трудовой деятельности [4]. Основными неблагоприятными последствиями хирургического лечения и, часто, химио- и/или лучевой терапии являются болевой синдром, лимфедема и/или дисфункция верхних конечностей, нарушение осанки, плекситы, фиброз тканей послеоперационной области, химиоиндуцированная периферическая полинейропатия, климактерические расстройства и урогенитальные патологические изменения, связанные с ятрогенными эстрогендефицитными состояниями – гинтоуринарный менопаузальный синдром, а также различные психоэмоциональные нарушения [5].

Таким образом, широкий и разнопрофильный спектр постлечебных осложнений, нарушающих нормальное функционирование больных РМЖ и, зачастую, влияющих на их социально-психологический статус, свидетельствует о необходимости разработки и масштабирования комплексной стратегии медицинской реабилитации, что имеет особенную актуальность в условиях неуклонного роста заболеваемости РМЖ и эскалации мультимодальности лечебных программ.

Цель исследования: консолидация лечебно-методологических подходов к реабилитации больных РМЖ для восстановления функционального статуса и качества жизни после противоопухолевого лечения.

Предполагается, что разрабатываемая стратегия будет реализовываться междисциплинарной командой в профильных структурных подразделениях медицинских организаций.

Проведен поиск, синтез и анализ релевантных публикаций в базах данных eLibrary.ru, cyberleninka.ru, PubMed. Критериями включения работ являлось наличие описания реабилитационных мероприятий у женщин, лечившихся по поводу РМЖ, в том числе методик физиотерапевтического воздействия, физических упражнений, психологической поддержки и мероприятий по поддержанию оптимальной массы тела.

На основании данных литературы и собственного опыта отдела медицинской реабилитации и восстановительных технологий, функционирующего в МРНЦ им. А.Ф. Цыба (г. Обнинск) с 1 июля 2024 г., предлагается стратегия проведения медицинской реабилитации у больных РМЖ.

Медицинская реабилитация показала свою эффективность в предотвращении, устранении или снижении выраженности целого ряда нежелательных явлений и токсических эффектов специализированного лечения РМЖ [6]. Наряду с улучшением качества жизни (снижение утомляемости, коррекция физических функций, восстановление физической и ментальной работоспособности, повышение самооценки) наблюдается и улучшение результатов лечения за счет уменьшения частоты и длительности перерывов лучевой терапии, риска пролонгации межкурсовых интервалов химиотерапии и редукции дозы, что в итоге способствует снижению инвалидизации трудоспособной части женского населения и имеет несомненный клиничко-экономический эффект [7, 8].

В основу предлагаемой стратегии положены общепринятые принципы медицинской реабилитации: этапность, непрерывность, раннее начало, комплексность, персонализированный подход [9].

Принципы медицинской реабилитации при РМЖ

Этапность реабилитационной стратегии

Согласно действующему нормативно-правовому регулированию в Российской Федерации (Приказ Минздрава России от 31 июля 2020 г. № 788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых») процесс медицинской реабилитации является трехэтапным [10]. В то же время современная международная и отечественная научно-практическая парадигма рассматривает восстановительный процесс шире, предваряя регламентированные этапы фазой предреабилитации.

Предреабилитация – комплекс лечебно-профилактических мероприятий, реализуемый с момента постановки диагноза до начала специализированного противоопухолевого лечения (хирургического вмешательства, химио-, лучевой терапии). Основу данного этапа составляет комбинация аэробных и анаэробных физических нагрузок, направленных на формирование функциональных резервов организма, оптимизацию метаболического статуса и психологическую подготовку пациентки к предстоящему лечению. Предреабилитация не входит в структуру этапов Приказа № 788н, однако признана важнейшим проактивным элементом современного междисциплинарного подхода [11, 12].

I этап реабилитации осуществляется в острый период течения заболевания или травмы в отделениях реанимации и интенсивной терапии и/или в профильных специализированных отделениях медицинских организаций при наличии у пациента подтвержденного реабилитационного потенциала. В отношении больных РМЖ мероприятия I этапа инициируются в раннем послеоперационном периоде с целью ранней мобилизации, восстановления объема движений верхней конечности на стороне операции, коррекции мышечного тонуса и адекватного купирования болевого синдрома.

II этап реабилитации реализуется в стационарных условиях в ранний восстановительный период течения заболевания в специализированных реабилитационных отделениях или центрах. Основными задачами на данном этапе являются: профилактика и ранняя коррекция лимфедемы, ятрогенных полинейропатий, нарушений осанки, а также генитоуринарного менопаузального синдрома и системных проявлений климактерического синдрома.

III этап реабилитации осуществляется в ранний и поздний восстановительный периоды, а также в период остаточных явлений течения заболевания в амбулаторных условиях (в том числе в дневном стационаре) или в санаторно-курортных организациях. Цели этапа сосредоточены на долгосрочной поддерживающей терапии, профилактике рецидивов осложнений (лимфостаза), психологической адаптации и полноценной социальной и трудовой реинтеграции пациентки.

Раннее начало реабилитационных мероприятий

Одна из основных позиций – погружение пациента в комплекс реабилитационных мероприятий

на старте лечебного процесса. Однако следует констатировать, что в большинстве случаев помощь реабилитолога оказывается уже после возникновения осложнений.

Наиболее распространенным препятствием для направления в службы онкорекреации является недостаточная осведомленность лечащих врачей (онкологов, радиотерапевтов, химиотерапевтов) о реабилитационных мероприятиях [13, 14].

Комплексность реабилитационной стратегии

Комплексный подход к восстановительному лечению обоснован широким спектром нарушений функционирования организма и возможными осложнениями мультимодальной противоопухолевой терапии, применяемой у больных РМЖ. Объем противоопухолевого лечения при РМЖ определяется молекулярно-биологическими особенностями опухоли, ее распространенностью, гормональным статусом, коморбидностью, возможностями медицинских учреждений. Этапы противоопухолевого лечения применяются в различных комбинациях: хирургическое вмешательство с/без лучевой терапией и системным лекарственным лечением. Таким образом, пациентки сталкиваются с разнообразными симптомами и патологическими состояниями, которые помимо негативного влияния на качество жизни сказываются и на приверженности к лечению, а значит и на клиническом прогнозе заболевания.

Имеются отдельные исследования эффективности именно комплексных программ реабилитации, а не той или иной методики, применяемой изолированно [15]. В современной онкологической практике существуют различные стратегические подходы к организации медицинской реабилитации, варьирующие от консервативных медикаментозных схем и классических методов лечебной физкультуры (ЛФК) до высокотехнологичных физиотерапевтических и интегративных методик. Вне зависимости от выбранной концептуальной модели, ключевым вектором восстановительного лечения остается синдромно-патогенетический принцип, центрированный на конкретных нарушениях функций организма и ограничениях жизнедеятельности пациенток в соответствии с доменами Международной классификации функционирования (МКФ). Систематизация этих подходов позволяет точно воздействовать на наиболее распространенные и инвалидизирующие проявления постмастэктомии

ческого синдрома, среди которых доминирующее клиническое значение имеют лимфатический отек верхней конечности (лимфедема), стойкие двигательные расстройства и нейропатии.

Методы реабилитации при основных осложнениях после специализированного лечения рака молочной железы

Лимфедема верхней конечности

Наиболее частым осложнением радикального лечения РМЖ является лимфедема верхней конечности, которая наблюдается у 12–49 % пациентов и может формироваться непосредственно после хирургического вмешательства и/или лучевой терапии или спустя месяцы и даже годы [16, 17].

Диагноз «лимфедема» устанавливается на основании измерений окружности верхней конечности. Измерения конечности следует проводить до операции, после операции и в процессе адъювантного лечения и динамического наблюдения. Стандартно измерения производят в четырех точках: пястно-фаланговые суставы кисти; запястья; на 10 см дистальнее боковых надмыщелков; на 12 см проксимальнее боковых надмыщелков [18]. Для констатации лимфедемы необходимо, чтобы разница между двумя верхними конечностями составляла более 2,0 см в любой из четырех точек измерения, при условии исключения локорегионарного метастазирования, рожистого воспаления и венозного тромбоза.

Согласно данным метаанализа DiSipio T. и соавт. [19], каждый пятый онкореконвалесцент с диагнозом РМЖ имеет лимфедему верхней конечности на стороне хирургического вмешательства, при этом дисфункция верхней конечности развивается у 70 % пациентов [20].

На сегодняшний день «золотым стандартом» коррекции лимфедемы является комплексная противоотечная терапия, представляющая комбинацию методов лечения, включая ручной лимфодренажный массаж, бандажирование, ношение компрессионной одежды, уход за кожей, а также модифицированные физические упражнения [21].

Одним из наиболее перспективных и активно изучаемых методов физиотерапевтической реабилитации пациентов с РМЖ является низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ), также известное в мировой практике как «фотобиомодуляция» (photobiomodulation) [22]. В 2006 г. FDA одобрило использование низкоинтенсивного лазера RianCorp

LTU-904 для лечения лимфедемы после мастэктомии [23]. На данный момент НИЛИ рассматривается в качестве одного из дополнений к комплексной противоотечной терапии [24]. Противоотечный эффект лазерной терапии достигается благодаря улучшению локальной гемодинамики и лимфодренажа, повышению тонуса лимфангионов, снижению выхода жидкости в межклеточное пространство и ускорению обратного всасывания в сосудистое русло, стимуляции иммунной системы и выработки макрофагов [25]. Принципиально важно для фокусной когорты пациентов то, что НИЛИ, относящееся к неионизирующему излучению в отличие от рентгеновского или ультрафиолетового, не вызывает мутаций ДНК. Это подтверждается исследованиями *in vitro* [26] и *in vivo* [27].

К неоспоримым преимуществам лазеротерапии относится отсутствие нежелательных явлений, а также простота в освоении методики и дешевизна. Все это делает метод крайне привлекательным для применения в сопроводительной терапии в онкологической практике и формирует позитивное отношение к НИЛИ среди медицинских реабилитологов, работающих с онкопациентами. В частности, в коррекции лимфедемы НИЛИ в составе комплекса реабилитационных модальностей используется в дополнение к компрессионному трикотажу и рассматривается как обоснованная лечебная тактика [28]. Клинические эффекты НИЛИ при лимфедеме заключаются в снижении выраженности фиброза мягких тканей [29] и послеоперационных рубцов [30], в анальгезии за счет снижения уровня простагландинов и стимуляции выброса эндорфинов [30], в уменьшении объема верхней конечности [31], в увеличении объема движений верхней конечности [32].

На сегодняшний день долгосрочные эффекты применения НИЛИ у пациенток с РМЖ оценены в ограниченном количестве исследований: с 12-месячным наблюдением [33] и 2,5-летним сроком наблюдения [29]. В двойном слепом рандомизированном клиническом исследовании проводилась оценка эффективности НИЛИ в качестве дополнительного компонента комплексной противоотечной терапии при лечении лимфедемы у 22 больных РМЖ в течение 12 мес. после вмешательства. Основными конечными точками были выраженность симптомов лимфедемы, динамика объема конечностей и качество жизни. В группе с применением НИЛИ через 12 мес. после восстановительного лечения число

пациентов, которые сообщали об одном симптоме нарушения подвижности верхней конечности было статистически значимо больше по сравнению с группой плацебо – соответственно 44,4 % против 33,3 % ($p = 0,017$), о более чем одном симптоме – статистически значимо ниже – соответственно 55,6 % против 83,3 % ($p = 0,012$). В группе, получавшей лазерное лечение, наблюдалось статистически значимое улучшение симптомов дистресса с 73 до 11 % ($p = 0,005$) и самоощущения с 36 до 0 % ($p = 0,030$). Таким образом, результаты исследования продемонстрировали преимущества включения лазеротерапии в программу комплексной противоотечной терапии для облегчения симптомов лимфедемы верхней конечности и улучшения эмоционального состояния у больных РМЖ. В то же время результаты данного исследования не показали статистически значимых различий в динамике объема конечностей у больных исследуемых групп [34].

В систематическом обзоре Baxter G. D. и соавт. показано, что НИЛИ является эффективной лечебной опцией, даже несмотря на отмечаемые авторами небольшое количество исследований, а также их значительную гетерогенность в протоколах, параметрах сравнения, показателях исходов и сроках наблюдения, что является закономерным ограничением для обобщения данных и достоверных выводов [28]. На сегодняшний день наиболее часто используются инфракрасные длины волн (808–905 нм) при плотности энергии в диапазоне от 1,5 до 2,4 Дж/см², однако частота и продолжительность лазеротерапии сильно разнятся в исследованиях, чтобы делать какие-либо однозначные выводы. Тем не менее, авторы сходятся во мнении, что минимальная продолжительность проведения НИЛИ при лимфедеме верхней конечности составляет 4 нед. Три методологически качественных рандомизированных клинических исследования продемонстрировали убедительное преимущество НИЛИ по сравнению с плацебо в уменьшении окружности верхней конечности при краткосрочном (в течение 1 мес.) наблюдении.

По данным Jahr S. и соавт., включение глубокой осцилляции в протокол лечения вторичного лимфостаза позволяет добиться более выраженного регресса отека и купирования болевого синдрома по сравнению с использованием только мануальных техник [35]. Клинические исследования подтверждают, что глубокая осцилляция (система Deep Oscillation) эффективно воздействует на подкожно-

жировую клетчатку, стимулируя лимфоотток и улучшая трофику тканей у пациенток после мастэктомии. В современных обзорах методов реабилитации при РМЖ электростатический массаж выделяется как безопасная технология, лишенная теплового компонента, что критически важно для предотвращения стимуляции опухолевого процесса [36].

Важной составляющей физической реабилитации при лимфедеме верхней конечности является перемежающаяся пневмокомпрессия (прессотерапия). В отличие от мануальных техник, данный метод обеспечивает строго дозированное и равномерное воздействие на мягкие ткани, создавая необходимый градиент давления для продвижения лимфы в проксимальном направлении. Метаанализ данных Su L. и соавт. подтверждает, что использование перемежающейся пневмокомпрессии в сочетании с комплексной противоотечной терапией позволяет добиться более значимого уменьшения объема руки по сравнению с изолированным применением мануального дренажа [37].

Применение различных модальностей электротерапии, включая микротоковую терапию и чрескожную электростимуляцию, рассматривается как патогенетически обоснованная адъювантная стратегия, интегрируемая в протокол комплексной противоотечной терапии. Клиническая значимость электротерапевтических методов при вторичной лимфедеме верхней конечности обусловлена их способностью активировать скелетную мускулатуру («мышечный насос»), что способствует эффективной эвакуации высокобелкового отека из интерстициального пространства и значительной редукции болевого синдрома [38]. Согласно результатам исследования Lu C. и соавт., проведенного в 2023 г., применение чрескожной электростимуляции в сочетании с традиционными методами лечения позволяет достичь статистически значимой редукции объема пораженной конечности и купирования болевого синдрома [39]. После 4 нед. реабилитации степень отека пораженных конечностей в группе лечения с применением методики чрескожной электростимуляции была значительно ниже, чем до лечения, и значительно ниже по сравнению с контрольной группой после лечения ($p < 0,01$). Общая эффективность составила 72 % в группе лечения, что значительно выше, чем в контрольной группе – 55,6 % ($p < 0,05$).

Включение магнитотерапии в программу медицинской реабилитации пациенток с лимфедемой верхней конечности позволяет реализовать двух-

компонентный подход: локальное воздействие направлено на дренирование лимфы и уменьшение перифокального отека, в то время как общая магнитотерапия обеспечивает системную коррекцию гомеостаза и психосоматического статуса [40]. Отсутствие термического компонента делает магнитное поле методом выбора у пациенток с онкологическим анамнезом, позволяя безопасно интенсифицировать процесс восстановления.

Безопасность применения низкочастотных магнитных полей в онкологической практике подтверждена многолетними исследованиями Грушиной Т. И. и соавт. [40, 41]. Установлено, что отсутствие теплового компонента при магнитотерапии исключает стимуляцию опухолевого процесса, позволяя эффективно использовать метод для коррекции лимфостаза и улучшения реологических свойств крови.

Мировая клиническая практика рассматривает магнитотерапию как важный компонент комплексной физической терапии. Согласно систематическим обзорам физиотерапевтических методов лечения лимфедемы верхней конечности магнитные поля низкой интенсивности являются безопасным и эффективным дополнением к стандартной терапии лимфедемы, способствуя размягчению тканей [42].

Перспективным направлением в лечении лимфедемы верхней конечности и комплексной реабилитации пациенток с РМЖ является применение тренажеров с дополненной и/или виртуальной реальностью и биологической обратной связью (БОС). Интеграция игровых механик в процесс ЛФК позволяет индивидуализировать нагрузку и повысить мотивацию пациентов. Использование виртуальных платформ способствует активации мышечно-венозной помпы верхней конечности, что является необходимым условием для успешного лечения вторичного лимфостаза [43].

В большинстве рекомендаций указывается на необходимость коррекции массы тела при избыточном весе/ожирении для уменьшения выраженности лимфедемы. Согласно данным Dean L. T. и соавт., ожирение является независимым фактором риска прогрессирования лимфедемы, так как избыточная жировая ткань нарушает лимфатическую функцию и способствует фиброзу [44]. Результаты исследований указывают на обратную корреляцию между индексом массы тела (ИМТ) и эффективностью противоотечных процедур: у пациенток с ожирением терапевтический ответ на лимфодренажные методики наступает медленнее и выражен менее отчетливо [45].

Дисфункции плечевого пояса на стороне хирургического вмешательства/лучевой терапии и постмастэктомический болевой синдром

Другими наиболее типичными долгосрочными симптомами, обусловленными применением локальных методов противоопухолевого лечения у пациенток с РМЖ, являются болевой синдром (от 12 до 51 %), снижение амплитуды движений в плечевом суставе (от 2 до 51 %) и мышечной силы верхней конечности на стороне хирургического вмешательства и/или лучевой терапии (от 17 до 33 %) с формированием контрактуры плечевого сустава синдрома «замороженного плеча» [46].

До настоящего времени этому осложнению не уделяется должного внимания. Так, большинство медицинских специалистов полагают, что нарушение подвижности плечевого пояса после хирургического вмешательства является неизбежным негативным последствием и не поддается коррекции [19]. Однако восстановление полноценного функционирования плечевого сустава и мышечной силы на стороне поражения – критически важная задача для возвращения к нормальному физическому функционированию и поддержанию качества жизни. Показано, что при отсутствии адекватной физической реабилитации через 6 мес. после хирургического лечения наблюдалось снижение мышечной силы кистевого сжатия интактной рукой на 18 % [47].

Основной лечебно-профилактической опцией при обозначенных выше дисфункциях плечевого пояса является реализация оптимального комплекса физических упражнений, представленных, преимущественно, комбинацией силовых нагрузок и стретчинга (от англ. stretching – «растягивание») [48, 49]. Данные доказательной медицины, в том числе систематические обзоры, убедительно демонстрируют, что ранняя мобилизация верхней конечности на стороне поражения после хирургического вмешательства по поводу РМЖ при индивидуальном подходе является безопасной и не отягощает течение послеоперационного периода [49, 50].

При отсутствии противопоказаний ЛФК рекомендуется начинать с первых суток послеоперационного периода в виде упражнений с умеренным диапазоном движений, переходя на активные упражнения и растяжку после удаления дренажа, и следует продолжать в течение 6–8 нед. или до достижения полной амплитуды движений [51]. Между 4-й и 6-й неделями после хирургического вмешательства возможно постепенное подключение и силовых упражнений

с небольшим весом [51]. В литературе встречаются отдельные публикации с рекомендацией старта физической реабилитации на 3-й день послеоперационного периода с постепенным подключением упражнений с отягощением через 3 нед. [50]. Однако результаты исследований с объективизацией данных (оценка амплитуды движений в плечевом суставе при помощи гониометра, мышечной силы верхней конечности кистевым динамометром) свидетельствуют об эффективности раннего начала стретчинга и силовых упражнений – с первых суток, что позволяет полностью восстановить функцию плечевого пояса через 1 мес. после хирургического вмешательства в 67,9 % случаев по сравнению с 3,6 % – при более поздней их инициации [49]. При этом не отмечается увеличения частоты нежелательных явлений: объема отделяемого по дренажам, частоты развития серомы, лимфедемы или «синдрома струны».

Дисфункциональным состояниям плечевого пояса зачастую сопутствует болевой синдром, частота возникновения которого, по данным различных авторов, варьирует от 40 до 89 % [52]. Для контроля над болевым синдромом помимо системной медикаментозной терапии рекомендованы различные физиотерапевтические методики (чрескожная электростимуляция), обучение пациентов правильному позиционированию, использованию приспособлений, облегчающих бытовое функционирование (подставки для кровати, ванны и ходьбы), регулярная физическая активность, иглоукалывание/точечный массаж и консультации эгореабилитолога [53].

В терапии постмастэктомического болевого синдрома также активно изучаются возможности лазерного воздействия. В двойном слепом рандомизированном плацебо-контролируемом исследовании, проведенном Ebid A. A. и соавт. в 2015 г., оценена эффективность высокоинтенсивной лазерной терапии в лечении постмастэктомического болевого синдрома; продемонстрировано достоверное и пролонгированное снижение интенсивности боли и значимое расширение объема движений в плечевом суставе у 61 пациентки после мастэктомии [54]. В систематическом обзоре и метаанализе, проведенном Smoot B. и соавт., была проанализирована эффективность НИЛИ у пациенток с постмастэктомическим болевым синдромом и лимфедемой [55]. Авторы представили убедительные доказательства того, что применение НИЛИ приводит к статистически значимому снижению интенсивности боли сра-

зу после завершения курса лечения по сравнению с контрольными группами. Также исследование подтвердило умеренную эффективность метода в уменьшении отека конечности, что позволяет рекомендовать лазеротерапию как действенный компонент комплексной реабилитации для улучшения качества жизни пациенток.

Наряду с методами светового воздействия, в комплексной реабилитации пациенток после радикального лечения РМЖ существенное место занимает магнитотерапия. Использование низкочастотных электромагнитных полей и высокоинтенсивной магнитной стимуляции направлено на решение двух ключевых задач: купирование нейропатического болевого синдрома и стимуляцию лимфатического дренажа.

Согласно данным Katta M. R. и соавт. магнитотерапия способствует улучшению микроциркуляции и снижению вязкости лимфы, что критично для пациенток с постмастэктомическим болевым синдромом, отягощенным вторичным лимфостазом [56]. Рандомизированное плацебоконтролируемое исследование Евстигнеевой И. С. подтвердило, что включение системной магнитотерапии в программу физической реабилитации позволяет добиться более выраженного снижения интенсивности боли по Визуально-аналоговой шкале (ВАШ), значимого улучшения психоэмоционального состояния пациенток и улучшения качества жизни по данным опросника SF-36 [57].

Особый интерес представляют современные технологии высокоинтенсивной магнитной стимуляции. Обзор литературы, представленный Кульчицкой Д. Б. и соавт., указывает на способность высокоинтенсивного магнитного поля воздействовать на глубокие нервные структуры, эффективно блокируя передачу болевых импульсов и стимулируя регенерацию периферических нервов, поврежденных в ходе лимфаденэктомии [58]. Отсутствие теплового эффекта делает магнитотерапию безопасным и патогенетически обоснованным методом выбора, особенно в случаях, когда тепловые физиопроцедуры противопоказаны.

Периферическая полинейропатия

Периферическая полинейропатия развивается в среднем у 40 % пациентов в процессе или после лечения РМЖ и может быть обусловлена хирургическим вмешательством, лучевой терапией, химиотерапией, а также их сочетанным воздействи-

ем [59]. Соединения платины, бортезомиб и производные алкалоида барвинка – основные противоопухолевые агенты, потенциально провоцирующие нарушения соматической (сенсорной или моторной) и/или вегетативной нервной системы. Это приводит к возникновению целого ряда симптомов, нарушающих жизнедеятельность пациентов [60]. Так сенсорные (более распространенные) нарушения проявляются покалыванием, онемением в дистальных отделах верхних и нижних конечностей по типу «перчаток» и «чулков»; двигательные – судорогами, нарушением мелкой моторики. В ряде случаев наблюдаются их сочетания [61].

Возникновение периферической нейропатии у больных РМЖ требует дифференциальной диагностики. Важно подчеркнуть, что диагностика и лечение химиоиндуцированной полинейропатии проводятся мультидисциплинарной командой, в состав которой входят онколог, невролог, врач по физической и реабилитационной медицине, эрго-реабилитолог.

На сегодняшний день единственно патогенетически обоснованной стратегией при развившейся химиоиндуцированной полинейропатии является модификация проводимой химиотерапии. В зависимости от степени тяжести нейротоксичности показаны: редукция дозы, отсрочка введения, смена режима, а также отмена противоопухолевой лекарственной терапии и назначение симптоматического лечения [62]. В настоящее время отсутствуют научно обоснованные стратегии ведения пациентов с химиоиндуцированной полинейропатией, не предложено эффективной лекарственной терапии [59]. Единственным лекарственным средством, рекомендованным при болевом синдроме, обусловленном химиоиндуцированной полинейропатией, является дулоксетин (антидепрессант, ингибитор обратного захвата серотонина и норэпинефрина) [62]. Вектор современных фармакологических исследований смещается в сторону превентивной нейропротекции, где особый интерес представляют данные о применении антагониста рецепторов ангиотензина II – лозартана. Обладая способностью подавлять нейровоспаление в спинномозговых ганглиях, препарат в рамках рандомизированного контролируемого исследования текущего года продемонстрировал высокую эффективность в профилактике таксан-индуцированной нейропатии у больных РМЖ: ежедневный прием статистически значимо снизил частоту развития тяжелой ней-

ропатии (≥ 2 степени) с 86,4 до 33,3 % и замедлил манифестацию нейротоксичности ($p < 0,001$) [63].

Поиск действенных средств, потенциально профилирующих или облегчающих симптомы химиоиндуцированной полинейропатии, идет среди разнообразных немедикаментозных, в том числе альтернативных методик. Так в качестве лечебно-профилактических опций изучались: фармакологическая коррекция, системная магнитотерапия, НИЛИ, чрескожная электростимуляция, медицинский массаж, физическая реабилитация, йога, акупунктура, криотерапия, компрессия, топические лекарственные препараты (баклофен, амитриптилин гидрохлорид, кетамин) [64].

В 2020 г. было опубликовано обновленное руководство ASCO «Профилактика и лечение периферической нейропатии, индуцированной химиотерапией у взрослых онкореконвалесцентов», в котором указывается на потенциальную пользу физических упражнений, иглоукалывания и комбинированного подхода [65].

Анализ влияния физических упражнений, выполняемых во время химиотерапевтического лечения, на замедление развития химиоиндуцированной полинейропатии демонстрирует многообещающие результаты. Так, в исследовании Kleckner I. R. и соавт. отмечается снижение болевого синдрома, увеличение мышечной силы [66]. Кроме того, подгрупповой анализ показывает лучшую сохранность вибрационного, теплового и болевого порогов у физически активных участников по сравнению с менее активными. Показана эффективность проведения шестинедельных физических упражнений во время химиотерапии на снижение распространенности и тяжести симптомов химиоиндуцированной полинейропатии [67].

В то же время в рандомизированных исследованиях, где изучался профилактический эффект сенсомоторных упражнений/силовых тренировок по сравнению с традиционным лечением ($n = 159$), выявлено, что ни одна из программ физических упражнений не повлияла значимо на прогрессирование химиоиндуцированной полинейропатии [68]. Однако в группе, практиковавшей физические упражнения, наблюдалось улучшение субъективного восприятия сенсорных симптомов в нижних конечностях, увеличение мышечной силы, снижение слабости и интенсивности боли, улучшение качества жизни, физического и ролевого функционирования и, что имеет несомненное значение,

повысилась приверженность пациентов к химиотерапии. Об улучшении приверженности к лечению у больных РМЖ при проведении физических упражнений в период прохождения таксан-содержащего режима химиотерапии за счет снижения проявлений химиоиндуцированной полинейропатии сообщается и в другом исследовании [69].

Таким образом, имеющиеся в литературе данные о роли различных видов физических упражнений в профилактике или замедлении прогрессирования химиоиндуцированной полинейропатии у пациенток с РМЖ являются многообещающими, но во многом остаются спорными.

В систематическом обзоре 2024 г. Ronconi G. и соавт. сообщили о 6 исследованиях, сосредоточенных на применении акупунктуры в лечении химиоиндуцированной полинейропатии [64]. Обращает на себя внимание скромный размер выборки в цитируемых работах, наличие методологических погрешностей и закономерная неоднозначность результатов. Так, в трех работах показано, что иглоукалывание статистически значимо улучшает показатели чувствительности, обладает анальгетическим эффектом и улучшает качество жизни. С другой стороны, в трех других исследованиях было обнаружено лишь неполное или незначительное преимущество применения иглоукалывания по сравнению с группой плацебо. При этом зарегистрированные нежелательные явления при назначении данного метода были немногочисленными и невыраженными.

Результаты немногочисленных маломасштабных исследований, в которых изучалось воздействие занятий йогой на пациентов, проходящих химиотерапию с нейротоксичными препаратами, показали статистически и/или клинически значимое снижение выраженности некоторых симптомов: беспокойства, депрессии, усталости, тревожности, а также улучшение сна [64]. Однако статистически значимых изменений в симптомах химиоиндуцированной полинейропатии при занятиях йогой по сравнению с обычным лечением не наблюдалось. Йога, по-видимому, является безопасным и действенным средством от депрессии, переутомления и нарушения сна у пациентов с РМЖ, однако обоснованных доказательств ее эффективности при химиоиндуцированной периферической полинейропатии не получено. Косвенно этот вид психофизической практики может рассматриваться как средство для улучшения равновесия, координации

движений и осанки, поскольку потеря соматосенсорной информации при нейропатии значительно влияет на физическое функционирование [70].

Изучение возможности криотерапии показало, что использование охлажденных перчаток и тапочек позволило снизить частоту сенсорной ($p = 0,001$) и двигательной периферической нейропатии ($p = 0,01$) и значительно повысить показатели качества жизни по шкале FACT-таксана ($p = 0,02$) по сравнению со стандартной тактикой без серьезных побочных эффектов [71]. Аналогичные результаты с точки зрения влияния криотерапии конечностей на тяжесть и частоту развития химиоиндуцированной полинейропатии были получены и в других исследованиях [72, 73].

Механизмом положительного влияния низких температур на симптомы химиоиндуцированной полинейропатии могут являться сужение сосудов, уменьшающее кровоток и клеточный метаболизм; снижение чувствительности ноцицепторов за счет уменьшения высвобождения вазоактивных субстанций; замедление нервной проводимости и мышечной возбудимости [74].

В то же время некоторые авторы сообщают об отсутствии существенной разницы в тяжести симптомов химиоиндуцированной полинейропатии при применении криотерапии и стандартным лечением через 2 нед. после введения паклитаксела. Несмотря на то, что через 3 мес. отмечается улучшение ряда нейрофизиологических параметров, а также показателей, определяемых по опроснику нейротоксичности (Patient Neurotoxicity Questionnaire – PNQ) и модулю, оценивающему качество жизни (EORTC QLQ-CIPN20), однако в долгосрочной перспективе положительный эффект криотерапии не сохранялся [75]. Серьезным ограничением данного исследования являлось то, что у 80,9 % пациентов отмечалось досрочное прекращение процедуры криотерапии из-за непереносимости холодового воздействия, что и могло повлиять на результаты.

В качестве превентивной меры развития химиоиндуцированной полинейропатии рассматривается также методика компрессии кистей рук. Авторы проспективного рандомизированного исследования POLAR изучали практику применения тугих ($n = 61$) или замороженных ($n = 61$) перчаток при введении таксаносодержащих режимов на развитие периферической полинейропатии по сравнению с контрольной группой [76]. Результаты исследова-

ния показали, что и охлаждение, и компрессия снижали частоту возникновения химиоиндуцированной полинейропатии 2–4-й степени по сравнению с таковыми – в группе без реабилитации: соответственно в 29 % случаев по сравнению с 50 % ($p = 0,002$) и в 24 % по сравнению с 38 % ($p = 0,008$), при этом значимых различий в достижении эффекта между группами с различными реабилитационными мероприятиями не отмечено – соответственно в 21,15 % (95 % ДИ 5,98–35,55 %) и 14,29 % (95 % ДИ 2,02–27,24 %).

Включение медицинского массажа в реабилитацию больных РМЖ является одним из эффективных методов физического воздействия. В исследовании Izgu N. и соавт. проведение классического массажа рук и ног в течение 12 нед. показало значительное снижение выраженности нейропатической боли и улучшение качества жизни по сравнению с традиционным лечением [77]. Кроме того, исследование нервной проводимости показало более высокую амплитуду сенсорного потенциала в срединном нерве (*n. medianus*) и меньшую латентность большеберцового нерва в группе массажа по сравнению с контрольной группой на 12-й неделе исследования. К сожалению, в литературе имеются только единичные работы, посвященные этой проблеме.

В ходе нескольких рандомизированных контролируемых исследований была доказана возможность эффективного управления таксан-ассоциированной периферической полинейропатией при помощи НИЛИ. Так, рандомизированное двойное слепое перекрестное клиническое исследование, в которое были включены 70 пациентов, показало, что проведение НИЛИ в виде 30-минутных сеансов трижды в неделю в течение 6 нед. приводит к снижению показателей выраженности химиоиндуцированной периферической полинейропатии, оцененных по шкале mTNS (шкала Modified total neuropathy score): средние изменения показателя и соответствующее процентное снижение по сравнению с исходным уровнем у пациентов из контрольной (без фотобиомодуляции) и основной групп составили соответственно –0,1 (–0,7 %) и –4,2 (–32,4 %) через 4 нед. ($p < 0,001$); 0,2 (0,0 %) и –6,8 (–52,6 %) через 8 нед. ($p < 0,001$); 0,0 (0,1 %) и –5,0 (–38,8 %) через 16 нед. ($p < 0,001$). Установлено, что мультимодальное лечение с добавлением других физиотерапевтических методов не оказывало дополнительного эффекта [78].

В проспективном рандомизированном плацебо-контролируемом пилотном исследовании NEURO-

LASER изучалась целесообразность применения НИЛИ в профилактике химиоиндуцированной периферической полинейропатии у 32 пациенток с РМЖ, которым проводилась таксан-содержащая химиотерапия [79]. Пациенты были рандомизированы в группу фотобиомодуляции, проводимую дважды в неделю в процессе химиотерапии ($n = 16$) или плацебо ($n = 16$). Авторы работы считают, что несмотря на небольшой размер выборки и недостаточно объективные инструменты оценки, исследование NEUROLASER показало многообещающие результаты в отношении профилактики химиоиндуцированной периферической полинейропатии при помощи НИЛИ у пациенток с РМЖ. Так, выраженность онемения кистей и стоп в течение времени значительно увеличилась в контрольной группе, в то время как в группе НИЛИ они оставались неизменными. Кроме того, в группе НИЛИ наблюдалось улучшение качества жизни пациентов. Таким образом, НИЛИ показала определенную эффективность и хороший профиль безопасности при профилактике и лечении химиоиндуцированной полинейропатии, однако требуются дополнительные исследования с большим объемом выборки.

Генитоуринарный менопаузальный синдром

Симптомы генитоуринарного менопаузального синдрома чрезвычайно распространены среди женщин, перенесших комплексное противоопухолевое лечение по поводу РМЖ. Назначение селективных модуляторов рецепторов эстрогенов или ингибиторов ароматазы провоцирует такие проявления генитоуринарного менопаузального синдрома, как вагинальную сухость и контактные кровянистые выделения, диспареунию, рецидивирующие ирритативные урологические симптомы. В ряде случаев генитоуринарный менопаузальный синдром в связи с выраженным негативным влиянием на качество жизни женщины является инициирующим фактором отказа от продолжения адъювантной гормонотерапии, что значительно ухудшает клинический прогноз [80].

Игнорирование менопаузальных проявлений – распространенная ошибка не только у пациентов, но и среди специалистов, занимающихся лечением и реабилитацией больных РМЖ. Неконтролируемый генитоуринарный менопаузальный синдром неизбежно прогрессирует, поэтому чрезвычайно актуальной является разработка методологических подходов к его коррекции у больных РМЖ.

В качестве первой линии терапии генитоуринарного менопаузального синдрома при РМЖ рассматриваются негормональные методы [81, 82]. Также терапия генитоуринарного менопаузального синдрома включает использование увлажняющих средств и лубрикантов с регулярным применением вагинальных расширителей, а также укрепление мышц тазового дна физическими упражнениями и физиотерапевтическими процедурами в виде экстракорпоральной магнитной стимуляции [82].

Лазерные технологии (CO_2 -лазер, эрбиевый лазер) приобретают все большую популярность как альтернативный негормональный вариант коррекции генитоуринарного менопаузального синдрома, который, по данным многочисленных исследований, может обеспечить как эффективность, так и онкобезопасность. Новые более масштабные многоцентровые исследования, подтверждающие полученные результаты, могут стать основой для включения фракционного лазерного воздействия в клинические рекомендации по коррекции урогенитальных последствий противоопухолевой терапии у онкореконвалесцентов.

В ряду других предлагаемых опций коррекции генитоуринарного менопаузального синдрома одним из наиболее перспективных и легко реализуемых средств является использование гиалуроновой кислоты в виде различных форм для местного применения [83]. Имеется значительное количество исследований, демонстрирующих статистически значимое уменьшение вагинальных проявлений генитоуринарного менопаузального синдрома при применении гелей, кремов, спринцеваний, таблеток и суппозиториях на основе гиалуроновой кислоты. Установлены клинические результаты в коррекции симптомов генитоуринарного менопаузального синдрома, свидетельствующие об эффективности, переносимости и онкологической безопасности [83]. Исследование, проведенное на базе МРНЦ им. А.Ф. Цыба, показало позитивное влияние субмукозного введения объемообразующих средств на основе гиалуроновой кислоты на вагинальное здоровье женщин-онкореконвалесцентов после специализированного лечения рака шейки и тела матки [84, 85]. Использованная авторская методика позволила реализовать такие свойства гиалуроновой кислоты, как увлажнение слизистой влагалища, восстановление функциональных свойств влагалища (физиологической кислотности, местного иммунитета

и др.) и способствовала снижению показателей pH вагинального отделяемого и повышению индекса вагинального здоровья ($p < 0,00001$ во всех случаях) соответственно с $6,05 \pm 0,9$ до $5,2 \pm 0,8$ и с $11,1 \pm 3,7$ до $17,3 \pm 2,9$ у больных с хирургическим лечением в анамнезе, с $6,43 \pm 0,8$ до $5,5 \pm 0,6$ и с $9,2 \pm 3,7$ до $16,75 \pm 3,0$ – с комбинированным методом лечения, с $6,59 \pm 0,6$ до $5,4 \pm 0,7$ и с $7,7 \pm 2,5$ до $16,7 \pm 2,6$ – с химиолучевой терапией (без значимых различий между группами после восстановительного лечения, $p > 0,05$); эффект от лечения сохранялся на протяжении 12 мес.

О положительном влиянии гиалуроновой кислоты с/без плазмотерапии на вагинальное здоровье и сексуальную функцию женщин, перенесших РМЖ, сообщается в ряде исследований, показавших улучшение гидратации и восстановление целостности вагинального эпителия, статистически значимое снижение показателей сексуального дистресса без побочных явлений [86, 87].

Нутритивно-метаболическая терапия

Нутритивно-метаболическая терапия является одним из наименее изученных направлений реабилитации больных РМЖ. При этом в настоящее время не вызывает сомнения актуальность проблемы поддержания оптимального веса у женщин-онкореконвалесцентов с этим заболеванием. На сегодняшний день данные доказательной медицины позволяют рассматривать избыточную массу тела в качестве фактора прогрессирования РМЖ, развития синхронных ЗНО, а также фактора, негативно влияющего на прогноз восстановления [88, 89]. Также доказано, что ИМТ, превышающий 30 кг/м^2 , является независимым фактором формирования вторичной лимфедемы после комбинированного лечения РМЖ [90].

С другой стороны, противоопухолевое лечение опосредованно, прежде всего через искаженное пищевое поведение и пролонгированную иммобилизацию, потенциально негативно влияет на компонентный состав тела, снижая мышечную массу и увеличивая жировой компонент. Так, в клиническом исследовании Saquib N. и соавт., объединившем 3000 пациенток с длительным периодом наблюдения (6 лет), было показано, что риск увеличения веса во время и после проведения химиотерапии повышался на 65 % по сравнению с другими методами противоопухолевого лечения – лучевой терапии или гормонотерапии с препаратами тамоксифен или

ингибиторами ароматазы [91]. Причем, увеличение массы тела после химиотерапии варьировало от 1 до 5 кг, и, что еще более неблагоприятно, проявлялось в увеличении жировой массы и потере мышечной, что приводило к развитию саркопенического ожирения; только 10 % женщин возвращались к своей исходной массе тела. Эти данные подтверждаются и данными метаанализа: при оценке динамики массы тела во время химиотерапии у женщин с РМЖ было выявлено ее увеличение, особенно при применении режима CMF – циклофосфана (С), метотрексата (М) и фторурацила (F) [92]. Сообщается, что у 25,2 % ($n = 80$) пациенток с РМЖ саркопения диагностировалась до начала неоадъювантной химиотерапии, у 80,0 % ($n = 64$) она сохранялась и после окончания лечения [93]. При этом, масса тела, ИМТ, площадь поверхности тела и индекс висцерального жира значительно увеличивались после неоадъювантной химиотерапии, в то время как индекс скелетных мышц снижался на $0,44 \text{ см}^2/\text{м}^2$ ($p < 0,5$). Низкие исходные значения индекса скелетных мышц ассоциировались с большей потерей мышечной массы в процессе неоадъювантной химиотерапии ($p < 0,001$). Авторы аргументировано рассматривают исходную саркопению в качестве единственного значимого предиктора развития саркопении после неоадъювантной химиотерапии ($p < 0,001$). В частности, вероятность развития деградации мышечной ткани после неоадъювантной химиотерапии была на 3,357 выше в группе с исходной саркопенией, чем в группе без таковой ($p < 0,001$). При коррекции ожирения у пациенток с РМЖ наряду с индивидуализацией питания следует учитывать послеоперационные нарушения функции верхней конечности при подборе физической нагрузки [94, 95]. Таким образом, нутритивно-метаболическая терапия должна решать взаимосвязанные задачи коррекции избыточной массы тела, сохранения мышечной массы и поддержания функционального состояния пациенток в рамках комплексной реабилитации.

Психосоциальная реабилитация

Пациентки с РМЖ сталкиваются с целым рядом психологических проблем: страхом, чувством беспомощности, угрозы собственной жизни, повышенной утомляемостью, хронической усталостью, сонливостью или бессонницей, раздражительностью, апатией. Долгосрочные наблюдения за онкореконвалесцентами показывают, что депрессия сопровождает женщин и в отдаленном периоде

после завершения лечения по поводу РМЖ [96, 97]. Также данный диагноз может восприниматься как серьезнейший психосоциальный травмирующий фактор, связанный с угрозой утраты сексуальных, семейных и социальных отношений.

В связи с этим в рамках междисциплинарного подхода у больных РМЖ особое внимание необходимо уделять психоэмоциональной поддержке. Это является одним из ключевых факторов успешной реабилитации и реинтеграции женщины в социум.

Когнитивно-поведенческая терапия занимает ведущее место в структуре психоонкологической помощи благодаря своей доказанной эффективности в коррекции эмоциональных расстройств. Методика базируется на когнитивной реструктуризации негативных убеждений и формировании адаптивных стратегий совладания (копинг-механизмов). Это способствует значительной редукции симптомов тревоги и депрессии, минимизации дистресса и пролонгированному улучшению качества жизни пациентов [98]. Метаанализ 12 рандомизированных клинических исследований, проведенный Xiang L. и соавт. в 2025 г., подтвердил высокую эффективность когнитивно-поведенческой терапии в повышении психологической устойчивости онкологических больных [99]. Авторы установили, что положительное влияние метода на адаптивные способности и эмоциональную стабильность сохраняется в долгосрочной перспективе, при этом очный формат вмешательств продемонстрировал статистическое преимущество перед дистанционными технологиями. Результаты исследования обосновывают необходимость интеграции когнитивно-поведенческой терапии в стандарты онкологической помощи как ключевого инструмента формирования эффективных копинг-стратегий и улучшения качества жизни. Кроме того, метаанализ 15 рандомизированных клинических исследований (1979 пациенток), проведенный Zhang L. и соавт. в 2022 г., подтвердил высокую эффективность когнитивно-поведенческой терапии в коррекции аффективных расстройств у пациенток с РМЖ [100]. Согласно результатам метаанализа, когнитивно-поведенческая терапия статистически значимо снижает показатели депрессии и тревожности у пациентов, переживших рак, сразу после лечения (депрессия: $p < 0,001$; тревожность: $p < 0,001$). Этот эффект сохраняется в течение 6 мес. наблюдения (депрессия: $p = 0,006$; тревожность: $p = 0,02$). Полученные данные обосновывают включение когнитивно-поведенческой терапии в про-

граммы реабилитации онкологических больных как надежного инструмента долгосрочного улучшения психологического здоровья и качества жизни.

Еще одним успешным методом поддержки онкологических больных является управляемая медитация – техника глубокой релаксации, которая способствует достоверному снижению уровня системного дистресса и купированию аффективной симптоматики [101]. Обсуждая роль психосоматической коррекции, следует выделить данные Charalambous A. и соавт., свидетельствующие о критическом влиянии профессиональной поддержки на реабилитационный потенциал [102]. Авторы установили, что ограничение круга помощи только семейным ресурсом коррелирует с более высокими показателями тревожности ($p < 0,001$) и низким качеством жизни. Внедрение техник управляемой медитации и визуализации после первого цикла химиотерапии позволило достичь статистически значимого улучшения эмоционального и ролевого функционирования. Полученная отрицательная корреляция между уровнем тревоги и качеством жизни ($r = -0,623$, $p < 0,001$) подчеркивает необходимость интеграции методов глубокой релаксации в стандартные протоколы сопровождения для нивелирования таких симптомов, как астения и инсомния.

Одним из инновационных аспектов онкорекреативной реабилитации является включение в комплексные программы методов интегративной медицины. Согласно позиции Общества интегративной онкологии (SIO) и рекомендациям ASCO, такой подход позволяет не только купировать симптомы, но и активировать внутренние ресурсы организма [103]. В 2018 г. были разработаны официальные клинические рекомендации ASCO (на базе консенсуса SIO), где методы психосоматической коррекции, такие как музыкальная терапия, медитация и специализированные программы управления стрессом, обладают высоким уровнем доказательности для редукции тревожных состояний и дистресса [104].

Фундаментальные основы клинических эффектов детально представлены в исследовании, опубликованном Zhang Y. и соавт. в 2026 г. [105]. На основе комплексного мультиомиксного профилирования было показано, что сочетанная музыкально-двигательная терапия на транскриптомном уровне индуцирует экспрессию генов нейропластичности (включая BDNF) и селективно подавляет ключевые провоспалительные сигнальные каскады (NF- κ B, JAK/STAT, MAPK). По данным протеомного и метабо-

лического профилирования, такие вмешательства способствуют стабилизации опухолевого супрессора p53, значимо снижают уровень системных цитокинов (IL-1 β , TNF- α) и активируют выработку защитных иммуноглобулинов. Нормализация биоэнергетического обмена в тканях и перенаправляет внутренние метаболические ресурсы макроорганизма на репаративные процессы и усиление противоопухолевого иммунного надзора.

Для коррекции аффективных нарушений и депрессивных расстройств экспертным сообществом рекомендовано сочетанное применение техник глубокой релаксации, йога-терапии и медицинского массажа. При этом медитативные практики и йога выделены как приоритетные инструменты улучшения общего качества жизни (QoL). В качестве эффективного адъювантного метода купирования эметогенного синдрома (тошноты и рвоты), индуцированного химиотерапией, обосновано использование акупунктуры и иглорефлексотерапии. Интеграция данных немедикаментозных вмешательств в стандартные протоколы ведения пациенток позволяет существенно повысить комплаентность и оптимизировать функциональное восстановление в послеоперационном периоде.

Методы реабилитации, применяемые в МРНЦ им. А. Ф. Цыба

В целях информирования о современных возможностях мультидисциплинарной медицинской реабилитации пациентов со злокачественными новообразованиями различных локализаций, в том числе РМЖ специалистами отдела медицинской реабилитации и восстановительных технологий МРНЦ им. А. Ф. Цыба проводятся регулярные семинары для врачей профильных подразделений, конференции для молодых специалистов (студенты, ординаторы, аспиранты), а также школы для пациентов. В соответствии с клиническими рекомендациями и на основе литературных данных разработана стратегия реабилитации пациенток с РМЖ, с учетом которой реализуется комплекс реабилитационных мероприятий после противоопухолевой терапии.

В раннем и позднем послеоперационном периодах индивидуальные и групповые занятия ЛФК с акцентом на верхние конечности в сочетании с дыхательной гимнастикой входят в комплекс проводимых реабилитационных мероприятий.

Для коррекции вторичной лимфедемы верхних

конечностей используются методы физической реабилитации (ЛФК с акцентом на мышцы плечевого пояса, лимфодренажный массаж, бандажирование, а также кинезиотерапия с применением технологий дополненной/виртуальной реальности и БОС) и физиотерапевтические подходы (НИЛИ, чрескожная электростимуляция, локальная и системная магнитотерапия, массаж переменным электростатическим полем). Неотъемлемой частью программы является индивидуальный подбор медицинского компрессионного трикотажа после завершения курса комплексной противоопухолевой терапии.

Для коррекции дисфункции плечевого пояса реализуется комплексный подход: в виде физической реабилитации – ЛФК с акцентом на мышцы верхнего плечевого пояса на стороне хирургического вмешательства/лучевой терапии, кинезиотерапия с применением технологий дополненной и виртуальной реальности и БОС, мягкий ручной массаж; аппаратной физиотерапии – НИЛИ и чрескожная электростимуляция на область плечевого сустава, лазеропунктура на точки выходов нервов и/или триггерные зоны, системная и локальная магнитотерапия.

При коррекции химиоиндуцированной полинейропатии максимальная эффективность достигается за счет реализации комплексного междисциплинарного подхода. Ведение данной группы пациентов начинается с консультации невролога и назначения медикаментозной терапии (при болевой форме) с параллельным применением трех основных реабилитационных блоков. Первый блок включает методы аппаратной физиотерапии: НИЛИ в веерной технике на область кистей и стоп, лазеропунктуру в область проекции выходов нервов и/или триггерных зон, прессотерапию, системную магнитотерапию, электротерапию, а также глубокую осцилляцию тканей с помощью переменного электростатического поля. В рамках второго блока физической реабилитации проводятся ручной локальный массаж голеней, стоп и кистей, ЛФК с акцентом на мышцы плечевого пояса и нижних конечностей, тренировки на реабилитационном комплексе с применением технологий дополненной/виртуальной реальности и БОС для улучшения походки и координации (рис. 1), а также специализированные занятия с эргореабилитологом для развития мелкой моторики и восстановления навыков повседневной бытовой деятельности. Третий, завершающий блок направлен на когнитивную реабилитацию (коррекцию синдрома когнитивных

нарушений, ассоциированных с химиотерапией) и включает консультацию нейропсихолога, оценку когнитивного статуса, индивидуальную разработку и выполнение программ когнитивных тренировок на аппарате с БОС.

Коррекция урогенитальных проявлений менопаузального синдрома включает лазерную обработку стенок влагалища с использованием различных технологий (CO₂-лазер, эрбиевый лазер), экстракорпоральную магнитную стимуляцию мышц тазового дна, интравагинальное (субмукозное) и перинеальное (интрадермальное) введение объемообразующих средств на основе гиалуроновой кислоты по авторской методике, а также подбор расширителя влагалища с инструктажем по его использованию. Для снижения выраженности нейровегетативной симптоматики климактерического синдрома применяется системная магнитотерапия (рис. 2).



Рис. 1. Физическая реабилитация пациентки с РМЖ с дополненной виртуальной реальностью и БОС

Fig. 1. Physical rehabilitation of a patient with breast cancer using augmented virtual reality and biofeedback

Учитывая важность контроля массы тела и предотвращения увеличения массы тела за счет жирового компонента у онкооэконвалесцентов (подчеркнем, что саркопеническое ожирение является одним из проявлений недостаточности питания), нами разработана «Комплексная программа контроля над массой тела», состоящая из пяти модулей. Контроль состава тела проводится при помощи денситометрии всего тела (в режиме TOTAL BODY). Эта современная методика позволяет идентифицировать компонентный состав организма, в т.ч. оценивать содержание жировой и мышечной масс. Персонализированная коррекция заключается в анализе пищевого рациона женщины с точки зрения его калорийности, потребления белков, жиров и углеводов, определения дефицита ключевых витаминов и электролитов (кальций, витамин D, группы B и др. по показаниям). С учетом пищевых привычек пациентки составляется сбалансированная диета, богатая фруктами, овощами, цельнозерновыми продуктами и разнообразными источниками белка. Даются рекомендации по недопустимости следования ограничительным, особенно альтернативным диетам. Предлагается лимитировать потребление обработанных продуктов, красного мяса, сахара и алкоголя, восполняются объективно выявленные дефициты



Рис. 2. Сеанс системной магнитотерапии пациентки с РМЖ на отечественном аппарате «Магнитотурботрон»

Fig. 2. Systemic magnetic therapy session in a patient with breast cancer using the Russian-made Magnetoturbotron device

микронутриентов. По показаниям назначаются продукты специализированного питания. Таким образом, составляется индивидуальный план питания с целевыми значениями энергетического обеспечения онкореконвалесцента 25 г/кг/сут (расчет на идеальную массу тела) и белка – 1,0–1,2 г/кг/сут. Коррекция пищевого поведения сочетается с индивидуально подобранной физической нагрузкой в виде аэробной и силовой.

Всем больным РМЖ проводится психологическая реабилитация в виде групповых занятий с медицинским психологом. Врач-реабилитолог на первичном приеме, помимо составления индивидуального плана медицинской реабилитации, уточняет психоэмоциональное состояние женщины и информирует ее о возможности получить психологическую помощь. При признаках нарушенного психоэмоционального равновесия (повышенная тревожность, плаксивость, агрессия, нежелание заботиться о себе и т.д.) пациентка направляется на индивидуальную консультацию психолога. При согласии пациентки далее она участвует в очных групповых занятиях с психологом, а также в онлайн-режиме с использованием телемедицинских технологий.

На базе отдела реализуются комплексные программы интегративной медицины, объединяющие телесно-ориентированные практики (йога, аэробика, Розен-движение, бачата) и арт-терапевтические методы (нейрографика, музыкальная терапия, психологический кино клуб). Внедренный мультимодальный подход полностью соответствует современным мультиомиксным исследованиям, подтверждающим эффективность сочетания музыкально-двигательных интервенций для запуска эпигенетической репарации и активации противоопухолевого иммунитета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ современной отечественной и зарубежной литературы, а также практический опыт работы отдела медицинской реабилитации и восстановительных технологий МРНЦ им. А.Ф. Цыба позволяют констатировать, что традиционная реактивная модель онкореконвалесценции уступает место проактивной, непрерывной и мультимодальной парадигме. Восстановление пациенток с РМЖ не может ограничиваться изолированным решением отдельных хирургических или терапевтических осложнений. Оптимальные результаты достигаются только

при синергетическом, междисциплинарном подходе, который охватывает физическую адаптацию, высокотехнологичную физиотерапию, нутритивно-метаболическую поддержку, коррекцию эстрогендефицитных состояний и когнитивно-поведенческую психотерапию на всех этапах ведения пациента.

Практическая значимость внедрения предлагаемой комплексной стратегии заключается в значимом снижении частоты стойкой инвалидизации женщин трудоспособного и социально активного возраста, а также в повышении их приверженности к обязательной долгосрочной адъювантной противоопухолевой терапии. Своевременное купирование постмастэктомического болевого синдрома, лимфедемы, генитоуринарного менопаузального синдрома и ятрогенной полинейропатии позволяет минимизи-

ровать риски вынужденных перерывов и редукции доз в схемах системного лечения, напрямую влияя на общую и безрецидивную выживаемость.

Перспективными направлениями дальнейших исследований в области онкорекреации при РМЖ являются разработка и валидация четких прогностических маркеров (включая методы денситометрии и компонентного анализа состава тела) для персонализации восстановительных программ. Кроме того, критически важным представляется масштабирование цифровых технологий телереабилитации, платформ с дополненной и/или виртуальной реальностью и БОС. Это позволит обеспечить непрерывность, доступность и высокий комплаенс реабилитационных мероприятий в амбулаторных условиях и на этапе диспансерного наблюдения.

Список источников

1. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, Jemal A. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2024 May-Jun;74(3):229–263. <https://doi.org/10.3322/caac.21834>
2. Злокачественные новообразования в России в 2024 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А. Д. Каприна, В. В. Старинского, А. О. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2025, 178 с. Доступно по: <https://www.demoscope.ru/weekly/2025/01095/biblio02.php>
3. Рак молочной железы. Клинические рекомендации Минздрава Российской Федерации. 2021. Доступно по: <https://cr.minzdrav.gov.ru/>
4. Maajani K, Jalali A, Alipour S, Khodadost M, Tohidinik HR, Yazdani K. The Global and Regional Survival Rate of Women With Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Breast Cancer*. 2019 Jun;19(3):165–177. <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2019.01.006>
5. Luctkar-Flude M, Aiken A, McColl MA, Tranmer J. A comprehensive framework and key guideline recommendations for the provision of evidence-based breast cancer survivorship care within the primary care setting. *Fam Pract*. 2015 Apr;32(2):129–140. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmu082>
6. Testa A, Iannace C, Di Libero L. Strengths of early physical rehabilitation programs in surgical breast cancer patients: results of a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2014;50(3):275–284.
7. Mewes JC, Steuten LM, Ijzerman MJ, van Harten WH. Effectiveness of multidimensional cancer survivor rehabilitation and cost-effectiveness of cancer rehabilitation in general: a systematic review. *Oncologist*. 2012;17(12):1581–1593. <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2012-0151>
8. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®). Survivorship. Version 1.2024. Available from: www.nccn.org
9. Foti C, Scordari M, Vita G, et al. Breast cancer rehabilitation and reconditioning. *World Cancer Research Journal*. WCRJ. 2023;10:e2684.
10. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31.07.2020 № 788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых». Доступно по: publication.pravo.gov.ru
11. Alicia DRJ, Manuel GS, Ignacio CVA. Physical prehabilitation in patients with breast cancer: a systematic review. *Support Care Cancer*. 2025 Jan 6;33(1):71. <https://doi.org/10.1007/s00520-024-09122-w>
12. Toohey K, Hunter M, McKinnon K, Casey T, Turner M, Taylor S, Paterson C. A systematic review of multimodal prehabilitation in breast cancer. *Breast Cancer Res Treat*. 2023 Jan;197(1):1–37. <https://doi.org/10.1007/s10549-022-06759-1>

13. Lopez-Aponte C, Ramos-Guasp W, Sepulveda-Irrizary F, Lopez-Acevedo CE, Rosario-Concepcion R. Physiatrists' Attitudes and Knowledge About Cancer Rehabilitation. *Cureus*. 2022 Aug 31;14(8):e28622. <https://doi.org/10.7759/cureus.28622>
14. Rosario-Concepción RA, Calderín YB, Aponte CL, López-Acevedo CE, Sepúlveda-Irrizary FL. Oncologists' Attitude and Knowledge about Cancer Rehabilitation. *PM R*. 2021 Dec;13(12):1357–1361. <https://doi.org/10.1002/pmrj.12547>
15. Olsson Möller U, Beck I, Rydén L, Malmström M. A comprehensive approach to rehabilitation interventions following breast cancer treatment - a systematic review of systematic reviews. *BMC Cancer*. 2019 May 20;19(1):472. <https://doi.org/10.1186/s12885-019-5648-7>
16. Al-Hilli Z, Wilkerson A. Breast Surgery: Management of Postoperative Complications Following Operations for Breast Cancer. *Surg Clin North Am*. 2021;101(5):845–863. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2021.06.014>
17. Scibilia G, Capobianco SV, Bonifacino A, et al. Breast Cancer Rehabilitation: A Critical Review of Clinical Practice Guidelines and Evidence-based Medicine in Literature. *J Rehab Therapy*. 2019;1(1):11–20.
18. Harris SR, Schmitz KH, Campbell KL, McNeely ML. Clinical practice guidelines for breast cancer rehabilitation: syntheses of guideline recommendations and qualitative appraisals. *Cancer*. 2012;118(8 Suppl):2312–2324. <https://doi.org/10.1002/cncr.27461>
19. DiSipio T, Rye S, Newman B, Hayes S. Incidence of unilateral arm lymphoedema after breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Oncol*. 2013 May;14(6):500–515. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(13\)70076-7](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(13)70076-7)
20. Klein I, Kalichman L, Chen N, Susmallian S. A comprehensive approach to risk factors for upper arm morbidities following breast cancer treatment: a prospective study. *BMC Cancer*. 2021;21(1):1251. <https://doi.org/10.1186/s12885-021-08891-5>
21. Arends CR, Van Aperen K, van der Molen L, van den Brekel MWM, Stuijver MM. Limited consensus on the diagnosis and treatment of lymphedema after head and neck cancer: results from an International Delphi study. *Disabil Rehabil*. 2025 Mar;47(5):1234–1242. <https://doi.org/10.1080/09638288.2024.2366004>
22. Ebid AA, El-Sodany AM. Long-term effect of pulsed high-intensity laser therapy in the treatment of post-mastectomy pain syndrome: a double blind, placebo-control, randomized study. *Lasers in Medical Science*. 2015;30(6):1747–1755. <https://doi.org/10.1007/s10103-015-1780-z>
23. Angel PA. LTU-904 for the treatment of post mastectomy lymphedema. 2006. Available from: https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf3/K030295.pdf
24. Norman SA, Localio AR, Potashnik SL, Simoes Torpey HA, Kallan MJ, Weber AL, et al. Lymphedema in breast cancer survivors: incidence, degree, time course, treatment, and symptoms. *J Clin Oncol*. 2009 Jan 20;27(3):390–397. <https://doi.org/10.1200/jco.2008.17.9291>
25. Jang DH, Song DH, Chang EJ, Jeon JY. Anti-inflammatory and lymphangiogenic effects of low-level laser therapy on lymphedema in an experimental mouse tail model. *Lasers Med Sci*. 2016 Feb;31(2):289–296. <https://doi.org/10.1007/s10103-015-1854-y>
26. Censabella S, Claes S, Robijns J, Bulens P, Mebis J. Photobiomodulation for the management of radiation dermatitis: the DERMIS trial, a pilot study of MLS[®] laser therapy in breast cancer patients. *Support Care Cancer*. 2016 Sep;24(9):3925–3933. <https://doi.org/10.1007/s00520-016-3232-0>
27. Powell K, Low P, McDonnell PA, Laakso EL, Ralph SJ. The effect of laser irradiation on proliferation of human breast carcinoma, melanoma, and immortalized mammary epithelial cells. *Photomed Laser Surg*. 2010 Feb;28(1):115–123. <https://doi.org/10.1089/pho.2008.2445>
28. Baxter GD, Liu L, Petrich S, Gisselman AS, Chapple C, Anders JJ, Tumilty S. Low level laser therapy (Photobiomodulation therapy) for breast cancer-related lymphedema: a systematic review. *BMC Cancer*. 2017 Dec 7;17(1):833. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3852-x>
29. Piller NB, Thelander A. Treatment of chronic postmastectomy lymphedema with low level laser therapy: a 2.5 year follow-up. *Lymphology*. 1998;31(2):74–86.
30. Dirican A, Andacoglu O, Johnson R, McGuire K, Mager L, Soran A. The short-term effects of low-level laser therapy in the management of breast-cancer-related lymphedema. *Support Care Cancer*. 2011 May;19(5):685–690. <https://doi.org/10.1007/s00520-010-0888-8>
31. Ahmed Omar MT, Abd-El-Gayed Ebid A, El Morsy AM. Treatment of post-mastectomy lymphedema with laser therapy: double blind placebo control randomized study. *J Surg Res*. 2011;165(1):82–90. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2010.03.050>

32. Passarella S, Karu T. Absorption of monochromatic and narrow band radiation in the visible and near IR by both mitochondrial and non-mitochondrial photoacceptors results in photobiomodulation. *J Photochem Photobiol B*. 2014 Nov;140:344–358. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2014.07.021>
33. Kozanoglu E, Basaran S, Paydas S, Sarpel T. Efficacy of pneumatic compression and low-level laser therapy in the treatment of postmastectomy lymphoedema: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2009; 23(2):117–124. <https://doi.org/10.1177/0269215508096173>
34. Kilmartin L, Denham T, Fu MR, Yu G, Kuo TT, Axelrod D, Guth AA. Complementary low-level laser therapy for breast cancer-related lymphedema: a pilot, double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Lasers Med Sci*. 2020 Feb;35(1):95–105. <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02798-1>
35. Jahr S, Schoppe B, Reisschauer A. Effect of treatment with low-intensity and extremely low-frequency electrostatic fields (Deep Oscillation) on breast tissue and pain in patients with secondary breast lymphoedema. *J Rehabil Med*. 2008 Aug;40(8):645–650. <https://doi.org/10.2340/16501977-0225>
36. Marchica P, D'Arpa S, Magno S, Rossi C, Forcina L, Capizzi V, et al. Integrated Treatment of Breast Cancer-related Lymphedema: A Descriptive Review of the State of the Art. *Anticancer Res*. 2021 Jul;41(7):3233–3246. <https://doi.org/10.21873/anticancer.15109>
37. Su L, Huang H, Tong Y, Dong L, Gu C, Zhuang S, et al. Intermittent pneumatic compression devices for the prevention and treatment of breast cancer-related lymphedema-a systematic review and meta-analysis. *Support Care Cancer*. 2025 Nov 22;33(12):1113. <https://doi.org/10.1007/s00520-025-10159-8>
38. Baglivo M, Martelli F, Paolacci S, Manara E, Michelini S, Bertelli M. Electrical Stimulation in the Treatment of Lymphedema and Associated Skin Ulcers. *Lymphat Res Biol*. 2020 Jun;18(3):270–276. <https://doi.org/10.1089/lrb.2019.0052>
39. Lu C, Li GL, Deng DH, Bao WL, Wang Y, Zhang AQ. Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation Combined with Warm Acupuncture for Breast Cancer Related Upper Limb Lymphedema: A Retrospective Cohort Study. *Chin J Integr Med*. 2023 Jun;29(6):534–539. <https://doi.org/10.1007/s11655-022-3684-7>
40. Грушина Т. И. Реабилитация больных раком молочной железы. М.: Медицина, 2006, 288 с.
41. Куликов А. Г., Воронина Д. Д. Возможности общей магнитотерапии в лечении и реабилитации (обзор). *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016;93(2):48–52. <https://doi.org/10.17116/kurort2016248-52>
42. Leal NF, Carrara HH, Vieira KF, Ferreira CH. Physiotherapy treatments for breast cancer-related lymphedema: a literature review. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2009 Sep-Oct;17(5):730–736. <https://doi.org/10.1590/s0104-11692009000500021>
43. Zhou Z, Li J, Wang H, Luan Z, Li Y, Peng X. Upper limb rehabilitation system based on virtual reality for breast cancer patients: Development and usability study. *PLoS One*. 2021 Dec 15;16(12):e0261220. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261220>
44. Dean LT, Brown J, Coursey M, Schmitz KH. Great expectations: racial differences in outcome expectations for a weight lifting intervention among black and white breast cancer survivors with or without lymphedema. *Psychooncology*. 2016 Sep;25(9):1064–1070. <https://doi.org/10.1002/pon.4175>
45. Warnier M, Antonioli N, Bihin B, Fripiat J, Meseeuw C, Lheureux A, Deltombe T. Impact of Body Mass Index on the Outcomes of Intensive Complex Decongestive Therapy for Lower Limb Lymphedema. *Int J Vasc Med*. 2026 Jan 27;2026:8951146. <https://doi.org/10.1155/ijvm/8951146>
46. Haddad CA, Saad M, Perez Mdel C, Miranda Júnior F. Assessment of posture and joint movements of the upper limbs of patients after mastectomy and lymphadenectomy. *Einstein (Sao Paulo)*. 2013;11(4):426–434. <https://doi.org/10.1590/s1679-45082013000400004>
47. Min J, Kim JY, Ryu J, Park S, Courneya KS, Ligibel J, et al. Early Implementation of Exercise to Facilitate Recovery After Breast Cancer Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg*. 2024 Aug 1;159(8):872–880. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.1633> Erratum in: *JAMA Surg*. 2024 Aug 1;159(8):960. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.2885>
48. Spei ME, Samoli E, Bravi F, La Vecchia C, Bamia C, Benetou V. Physical activity in breast cancer survivors: A systematic review and meta-analysis on overall and breast cancer survival. *Breast*. 2019 Apr;44:144–152. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2019.02.001>
49. Min J, Kim JY, Ryu J, Park S, Courneya KS, Ligibel J, Kim SI, Jeon JY. Early Implementation of Exercise to Facilitate Recovery After Breast Cancer Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg*. 2024 Aug 1;159(8):872–880. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.1633> Erratum in: *JAMA Surg*. 2024 Aug 1;159(8):960. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.2885>

50. Shu Q, Yang Y, Shao Y, Teng H, Liao R, Li Z, et al. Comparison of Rehabilitation Training at Different Timepoints to Restore Shoulder Function in Patients With Breast Cancer After Lymph Node Dissection: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2023 May;104(5):728–737. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.01.021>
51. De Groef A, Van Kampen M, Dieltjens E, Christiaens MR, Neven P, Geraerts I, Devoogdt N. Effectiveness of postoperative physical therapy for upper-limb impairments after breast cancer treatment: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015 Jun;96(6):1140–1153. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.01.006>
52. Haghighat S, Lotfi-Tokaldany M, Yunesian M, Akbari ME, Nazemi F, Weiss J. Comparing two treatment methods for post mastectomy lymphedema: complex decongestive therapy alone and in combination with intermittent pneumatic compression. *Lymphology*. 2010 Mar;43(1):25–33.
53. Gónima Valero E, Rodríguez Miranda CD, Contreras Arrieta S, Daza Morelli MI, Seija Butnaru D, Reyes Carrillo M, et al. Nonpharmacological Interventions for Postmastectomy Pain Syndrome-A Systematic Review of the Literature. *Clin Breast Cancer*. 2025 Feb;25(2):e133–e151.e6. <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2024.10.007>
54. Ebid AA, El-Sodany AM. Long-term effect of pulsed high-intensity laser therapy in the treatment of post-mastectomy pain syndrome: a double blind, placebo-control, randomized study. *Lasers Med Sci*. 2015 Aug;30(6):1747–1755. <https://doi.org/10.1007/s10103-015-1780-z>
55. Smoot B, Chiavola-Larson L, Lee J, Manibusan H, Allen DD. Effect of low-level laser therapy on pain and swelling in women with breast cancer-related lymphedema: a systematic review and meta-analysis. *J Cancer Surviv*. 2015 Jun;9(2):287–304. <https://doi.org/10.1007/s11764-014-0411-1>
56. Katta MR, Valisekka SS, Agarwal P, Hameed M, Shivam S, Kaur J, et al. Non-pharmacological integrative therapies for chronic cancer pain. *J Oncol Pharm Pract*. 2022 Dec;28(8):1859–1868. <https://doi.org/10.1177/10781552221098437>
57. Евстигнеева И. С. Влияние общей магнитотерапии в комплексе медицинской реабилитации на показатели качества жизни больных раком молочной железы. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2024;23(2):101–110. <https://doi.org/10.17816/rjpbr627526>
58. Кульчицкая Д. Б., Фесюн А. Д., Кончугова Т. В., Апханова Т. В., Севрюгина О. А., Марфина Т. В., Мухина А. А. Применение периферической магнитной стимуляции в физиотерапевтической практике (обзор литературы). Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2024;101(3):62–68. <https://doi.org/10.17116/kurort202410103162>
59. Bandos H, Melnikow J, Rivera DR, Swain SM, Sturtz K, Fehrenbacher L, et al. Long-term Peripheral Neuropathy in Breast Cancer Patients Treated With Adjuvant Chemotherapy: NRG Oncology/NSABP B-30. *J Natl Cancer Inst*. 2018 Feb 1;110(2):djx162. <https://doi.org/10.1093/jnci/djx162>
60. Beheshtirouy S, Nikniaz Z, Ghaffary S, Jaber R, Shaseb E. Comparative incidence of peripheral neuropathy associated with taxane chemotherapy in patients with breast cancer: A network meta-analysis. *J Oncol Pharm Pract*. 2025 Dec 15;10781552251405216. <https://doi.org/10.1177/10781552251405216>
61. Hou S, Huh B, Kim HK, Kim KH, Abdi S. Treatment of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy: Systematic Review and Recommendations. *Pain Physician*. 2018 Nov;21(6):571–592.
62. Латипова Д. Х., Андреев В. В., Маслова Д. А., Новик А. В., Проценко С. А. Неврологические осложнения. Клинические рекомендации RUSSCO, часть 2. Злокачественные опухоли. 2025;15(3S2):410–425. <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2025-15-3s2-2-22>
63. Mahmoud, A.M.A.S., Shash, E., Ateyya, H., Okasha, F.A. and El Said, N.O. (2026), The Effect of Losartan in Preventing Paclitaxel-Induced Peripheral Neuropathy in Breast Cancer: A Randomized, Controlled Study. *Pharmacotherapy*, 46: e70124. <https://doi.org/10.1002/phar.70124>
64. Ronconi G, Gatto DM, Codazza S, Ariani M, Martire E, Cerretti L, et al. Conservative non-pharmacological treatments for chemotherapy-induced peripheral neuropathies in women treated for breast cancer: a systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2024 Jun;60(3):505–513. <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.24.08197-8>
65. Loprinzi CL, Lacchetti C, Bleeker J, Cavaletti G, Chauhan C, Hertz DL, et al. Prevention and Management of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy in Survivors of Adult Cancers: ASCO Guideline Update. *J Clin Oncol*. 2020 Oct 1;38(28):3325–3348. <https://doi.org/10.1200/jco.20.01399>
66. Andersen Hammond E, Pitz M, Steinfeld K, Lambert P, Shay B. An Exploratory Randomized Trial of Physical Therapy for the Treatment of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy. *Neurorehabil Neural Repair*. 2020 Mar;34(3):235–246. <https://doi.org/10.1177/1545968319899918>

67. Kleckner IR, Kamen C, Gewandter JS, Mohile NA, Heckler CE, Culakova E, et al. Effects of exercise during chemotherapy on chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a multicenter, randomized controlled trial. *Support Care Cancer*. 2018 Apr;26(4):1019–1028. <https://doi.org/10.1007/s00520-017-4013-0>
68. Müller J, Weiler M, Schneeweiss A, Haag GM, Steindorf K, Wick W, Wiskemann J. Preventive effect of sensorimotor exercise and resistance training on chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a randomised-controlled trial. *Br J Cancer*. 2021 Sep;125(7):955–965. <https://doi.org/10.1038/s41416-021-01471-1>
69. Bland KA, Kirkham AA, Bovard J, Shenkier T, Zucker D, McKenzie DC, et al. Effect of Exercise on Taxane Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy in Women With Breast Cancer: A Randomized Controlled Trial. *Clin Breast Cancer*. 2019 Dec;19(6):411–422. <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2019.05.013>
70. Kneis S, Wehrle A, Freyler K, Lehmann K, Rudolphi B, Hildenbrand B, et al. Balance impairments and neuromuscular changes in breast cancer patients with chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Clin Neurophysiol*. 2016 Feb;127(2):1481–1490. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2015.07.022>
71. Shigematsu H, Hirata T, Nishina M, Yasui D, Ozaki S. Cryotherapy for the prevention of weekly paclitaxel-induced peripheral adverse events in breast cancer patients. *Support Care Cancer*. 2020 Oct;28(10):5005–5011. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05345-9>
72. Jue MY, Shah D, Stiles A, Nisar T. Impact of Cold Therapy on Paclitaxel-Induced Peripheral Neuropathy and Quality of Life in Patients With Breast Cancer. *Clin J Oncol Nurs*. 2022 Feb 1;26(1):93–99. <https://doi.org/10.1188/22.cjon.93-99>
73. Ruddy KJ, Le-Rademacher J, Lacouture ME, Wilkinson M, Onitilo AA, Vander Woude AC, et al. Randomized controlled trial of cryotherapy to prevent paclitaxel-induced peripheral neuropathy (RU221511I); an ACCRU trial. *Breast*. 2019 Dec;48:89–97. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2019.09.011>
74. Şimşek NY, Demir A. Cold Application and Exercise on Development of Peripheral Neuropathy during Taxane Chemotherapy in Breast Cancer Patients: A Randomized Controlled Trial. *Asia Pac J Oncol Nurs*. 2021;8(3):255–266. <https://doi.org/10.4103/apjon.apjon-2075>
75. Ng DQ, Tan CJ, Soh BC, Tan MML, Loh SY, Tan YE, et al. Impact of Cryotherapy on Sensory, Motor, and Autonomic Neuropathy in Breast Cancer Patients Receiving Paclitaxel: A Randomized, Controlled Trial. *Front Neurol*. 2020 Dec 18;11:604688. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.604688>
76. Michel L, Romar P, Feisst M, Hamberger D, Schwarz D, Kurreet E, et al. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy (CIPN) prevention trial evaluating the efficacy of hand-cooling and compression in patients undergoing taxan-based (neo-)adjuvant chemotherapy for primary breast cancer: First results of the prospective, randomized POLAR trial. *Annals of Oncology*. 2022;33:S1257–S1258. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2022.07.1646>
77. Izgu N, Metin ZG, Karadas C, Ozdemir L, Çetin N, Demirci U. Prevention of chemotherapy-induced peripheral neuropathy with classical massage in breast cancer patients receiving paclitaxel: An assessor-blinded randomized controlled trial. *Eur J Oncol Nurs*. 2019 Jun;40:36–43. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2019.03.002>
78. Argenta PA, Ballman KV, Geller MA, Carson LF, Ghebre R, Mullany SA, et al. The effect of photobiomodulation on chemotherapy-induced peripheral neuropathy: A randomized, sham-controlled clinical trial. *Gynecol Oncol*. 2017 Jan;144(1):159–166. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2016.11.013>
79. Joy L, Jolien R, Marithé C, Stijn E, Laura S, Hilde L, et al. The use of photobiomodulation therapy for the prevention of chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a randomized, placebo-controlled pilot trial (NEUROLASER trial). *Support Care Cancer*. 2022 Jun;30(6):5509–5517. <https://doi.org/10.1007/s00520-022-06975-x>
80. Meriggiola MC, Villa P, Maffei S, Becorpi A, Di Paolantonio T, Nicolucci A, et al.; PEONY Study Group. Vulvovaginal atrophy in women with and without a history of breast cancer: Baseline data from the PatiEnt satisfactiON study (PEONY) in Italy. *Maturitas*. 2024 May;183:107950. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2024.107950>
81. The NAMS 2020 GSM Position Statement Editorial Panel. The 2020 genitourinary syndrome of menopause position statement of The North American Menopause Society. *Menopause*. 2020;27(9):976–992. <https://doi.org/10.1097/gme.0000000000001609>
82. Faubion SS, Larkin LC, Stuenkel CA, Bachmann GA, Chism LA, Kagan R, et al. Management of genitourinary syndrome of menopause in women with or at high risk for breast cancer: consensus recommendations from The North American Menopause Society and The International Society for the Study of Women's Sexual Health. *Menopause*. 2018 Jun;25(6):596–608. <https://doi.org/10.1097/gme.0000000000001121>

83. Donders GGG, Ruban K, Bellen G, Grinceviciene S. Pharmacotherapy for the treatment of vaginal atrophy. *Expert Opin Pharmacother*. 2019 May;20(7):821–835. <https://doi.org/10.1080/14656566.2019.1574752>
84. Мкртчян Л. С., Крикунова Л. И., Бычкова А. Е., Галицына А. Б., Алексеева Г. С., Хайлова Ж.В., и др. Качество жизни больных раком шейки и тела матки после радикального лечения и возможности реабилитации с применением объемообразующих средств на основе гиалуроновой кислоты. *Research'n Practical Medicine Journal*. 2025;12(4):8–21. <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2025-12-4-1>
85. Крикунова Л. И., Мкртчян Л. С., и др. Способ лечения атрофического вагинита. Патент РФ № 2646453. Заявл. 15.02.2017; Опубли. 05.03.2018.
86. Massarotti C, Asinaro G, Schiaffino MG, Ronzini C, Vacca I, Lambertini M, et al. Vaginal oxygen plus hyaluronic acid on genito-urinary symptoms of breast cancer survivors. *Climacteric*. 2023 Apr;26(2):129–134. <https://doi.org/10.1080/13697137.2023.2167596>
87. Hersant B, SidAhmed-Mezi M, Belkacemi Y, Darmon F, Bastuji-Garin S, Werkoff G, et al. Efficacy of injecting platelet concentrate combined with hyaluronic acid for the treatment of vulvovaginal atrophy in postmenopausal women with history of breast cancer: a phase 2 pilot study. *Menopause*. 2018 Oct;25(10):1124–1130. <https://doi.org/10.1097/gme.0000000000001122>
88. World Cancer Research Fund. American Institute for Cancer Research. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. Washington DC: AICR, 2007, 517 p.
89. Markham MJ, Wachter K, Agarwal N, Bertagnolli MM, Chang SM, Dale W, et al. Clinical Cancer Advances 2020: Annual Report on Progress Against Cancer From the American Society of Clinical Oncology. *J Clin Oncol*. 2020 Apr 1;38(10):1081. <https://doi.org/10.1200/jco.19.03141> Epub 2020 Feb 4. Erratum in: *J Clin Oncol*. 2020 Sep 10;38(26):3076. <https://doi.org/10.1200/jco.20.02291>
90. Harris SR, Schmitz KH, Campbell KL, McNeely ML. Clinical practice guidelines for breast cancer rehabilitation: syntheses of guideline recommendations and qualitative appraisals. *Cancer*. 2012;118(8 Suppl):2312–2324. <https://doi.org/10.1002/cncr.27461>
91. Saquib N, Flatt SW, Natarajan L, Thomson CA, Bardwell WA, Caan B, et al. Weight gain and recovery of pre-cancer weight after breast cancer treatments: evidence from the women's healthy eating and living (WHEL) study. *Breast Cancer Res Treat*. 2007 Oct;105(2):177–186. <https://doi.org/10.1007/s10549-006-9442-2>
92. van den Berg MM, Winkels RM, de Kruif JT, van Laarhoven HW, Visser M, de Vries JH, et al. Weight change during chemotherapy in breast cancer patients: a meta-analysis. *BMC Cancer*. 2017 Apr 12;17(1):259. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3242-4>
93. Jang MK, Park S, Park C, Doorenbos AZ, Go J, Kim S. Body composition change during neoadjuvant chemotherapy for breast cancer. *Front Oncol*. 2022 Aug 26;12:941496. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.941496>
94. De Cicco P, Catani MV, Gasperi V, Sibilano M, Quaglietta M, Savini I. Nutrition and Breast Cancer: A Literature Review on Prevention, Treatment and Recurrence. *Nutrients*. 2019 Jul 3;11(7):1514. <https://doi.org/10.3390/nu11071514>
95. Paolucci T, Bernetti A, Bai AV, Segatori L, Monti M, Maggi G, et al. The sequelae of mastectomy and quadrantectomy with respect to the reaching movement in breast cancer survivors: evidence for an integrated rehabilitation protocol during oncological care. *Support Care Cancer*. 2021 Feb;29(2):899–908. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05567-x>
96. Maass SW, Roorda C, Berendsen AJ, Verhaak PF, de Bock GH. The prevalence of long-term symptoms of depression and anxiety after breast cancer treatment: A systematic review. *Maturitas*. 2015 Sep;82(1):100–108. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.04.010>
97. Иванова Г. Е., Буйлова Т. В., Белова Л. А., Удалов Ю. Д., Машин В. В., Суворов А. Ю., Кувайская А. А. Оценка изменения качества жизни на основе международной классификации функционирования на третьем этапе реабилитации: ретроспективное когортное исследование 40 женщин с раком молочной железы. *Вестник восстановительной медицины*. 2022;21(4):126–147. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2022-21-4-126-147>
98. Ye M, Du K, Zhou J, Zhou Q, Shou M, Hu B, et al. A meta-analysis of the efficacy of cognitive behavior therapy on quality of life and psychological health of breast cancer survivors and patients. *Psychooncology*. 2018 Jul;27(7):1695–1703. <https://doi.org/10.1002/pon.4687>
99. Xiang L, Wan H, Zhu Y. Effects of cognitive behavioral therapy on resilience among adult cancer patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry*. 2025;25(1):204. <https://doi.org/10.1186/s12888-025-06628-3>

100. Zhang L, Liu X, Tong F, Zou R, Peng W, Yang H, et al. Cognitive behavioral therapy for anxiety and depression in cancer survivors: a meta-analysis. *Sci Rep*. 2022 Dec 12;12(1):21466. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25068-7>
101. Chen SF, Wang HH, Yang HY, Chung UL. Effect of Relaxation With Guided Imagery on The Physical and Psychological Symptoms of Breast Cancer Patients Undergoing Chemotherapy. *Iran Red Crescent Med J*. 2015 Nov 28;17(11):e31277. <https://doi.org/10.5812/ircmj.31277>
102. Charalambous A, Kaite CP, Charalambous M, Tistsi T, Kouta C. The effects on anxiety and quality of life of breast cancer patients following completion of the first cycle of chemotherapy. *SAGE Open Med*. 2017 Jun 29;5:2050312117717507. <https://doi.org/10.1177/2050312117717507>
103. Mao JJ, Ismaila N, Bao T, Barton D, Ben-Arye E, Garland EL, et al. Integrative Medicine for Pain Management in Oncology: Society for Integrative Oncology-ASCO Guideline. *J Clin Oncol*. 2022 Dec 1;40(34):3998–4024. <https://doi.org/10.1200/jco.22.01357>
104. Lyman GH, Greenlee H, Bohlke K, Bao T, DeMichele AM, Deng GE, et al. Integrative Therapies During and After Breast Cancer Treatment: ASCO Endorsement of the SIO Clinical Practice Guideline. *J Clin Oncol*. 2018 Sep 1;36(25):2647–2655. <https://doi.org/10.1200/jco.2018.79.2721>
105. Zhang Y, Chen Y, Wu K, Huang Z. Integrating multi-omics insights into music and dance-based physical activity for cancer rehabilitation: implications for patient education and precision oncology. *Front Sports Act Living*. 2026 Jan 30;7:1728168. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1728168>

References

1. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, Jemal A. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2024 May-Jun;74(3):229–263. <https://doi.org/10.3322/caac.21834>
2. Malignant neoplasms in Russia in 2024 (morbidity and mortality). Edited by Kaprin AD, Starinsky VV, Shakhzadova AO. Moscow: P. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Radiology Research Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2025, 178 p. (In Russ.). Available at: <https://www.demoscope.ru/weekly/2025/01095/biblio02.php>
3. Breast cancer. Clinical guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2021. (In Russ.). Available at: <https://cr.minzdrav.gov.ru/>
4. Maajani K, Jalali A, Alipour S, Khodadost M, Tohidinik HR, Yazdani K. The Global and Regional Survival Rate of Women With Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Breast Cancer*. 2019 Jun;19(3):165–177. <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2019.01.006>
5. Luctkar-Flude M, Aiken A, McColl MA, Tranmer J. A comprehensive framework and key guideline recommendations for the provision of evidence-based breast cancer survivorship care within the primary care setting. *Fam Pract*. 2015 Apr;32(2):129–140. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmu082>
6. Testa A, Iannace C, Di Libero L. Strengths of early physical rehabilitation programs in surgical breast cancer patients: results of a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2014;50(3):275–284.
7. Mewes JC, Steuten LM, Ijzerman MJ, van Harten WH. Effectiveness of multidimensional cancer survivor rehabilitation and cost-effectiveness of cancer rehabilitation in general: a systematic review. *Oncologist*. 2012;17(12):1581–1593. <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2012-0151>
8. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®). Survivorship. Version 1.2024. Available from: www.nccn.org
9. Foti C, Scordari M, Vita G, et al. Breast cancer rehabilitation and reconditioning. *World Cancer Research Journal*. 2023;10:e2684.
10. Order No. 788n of the Ministry of Health of the Russian Federation dated July 31, 2020, "On Approval of the Procedure for Organizing Medical Rehabilitation for Adults". (In Russ.). Available at: publication.pravo.gov.ru
11. Alicia DRJ, Manuel GS, Ignacio CVA. Physical prehabilitation in patients with breast cancer: a systematic review. *Support Care Cancer*. 2025 Jan 6;33(1):71. <https://doi.org/10.1007/s00520-024-09122-w>
12. Toohey K, Hunter M, McKinnon K, Casey T, Turner M, Taylor S, Paterson C. A systematic review of multimodal prehabilitation in breast cancer. *Breast Cancer Res Treat*. 2023 Jan;197(1):1–37. <https://doi.org/10.1007/s10549-022-06759-1>

13. Lopez-Aponte C, Ramos-Guasp W, Sepulveda-Irrizary F, Lopez-Acevedo CE, Rosario-Concepcion R. Physiatrists' Attitudes and Knowledge About Cancer Rehabilitation. *Cureus*. 2022 Aug 31;14(8):e28622. <https://doi.org/10.7759/cureus.28622>
14. Rosario-Concepción RA, Calderín YB, Aponte CL, López-Acevedo CE, Sepúlveda-Irrizary FL. Oncologists' Attitude and Knowledge about Cancer Rehabilitation. *PM R*. 2021 Dec;13(12):1357–1361. <https://doi.org/10.1002/pmrj.12547>
15. Olsson Möller U, Beck I, Rydén L, Malmström M. A comprehensive approach to rehabilitation interventions following breast cancer treatment - a systematic review of systematic reviews. *BMC Cancer*. 2019 May 20;19(1):472. <https://doi.org/10.1186/s12885-019-5648-7>
16. Al-Hilli Z, Wilkerson A. Breast Surgery: Management of Postoperative Complications Following Operations for Breast Cancer. *Surg Clin North Am*. 2021;101(5):845–863. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2021.06.014>
17. Scibilia G, Capobianco SV, Bonifacino A, et al. Breast Cancer Rehabilitation: A Critical Review of Clinical Practice Guidelines and Evidence-based Medicine in Literature. *J Rehab Therapy*. 2019;1(1):11–20.
18. Harris SR, Schmitz KH, Campbell KL, McNeely ML. Clinical practice guidelines for breast cancer rehabilitation: syntheses of guideline recommendations and qualitative appraisals. *Cancer*. 2012;118(8 Suppl):2312–2324. <https://doi.org/10.1002/cncr.27461>
19. DiSipio T, Rye S, Newman B, Hayes S. Incidence of unilateral arm lymphoedema after breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Oncol*. 2013 May;14(6):500–515. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(13\)70076-7](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(13)70076-7)
20. Klein I, Kalichman L, Chen N, Susmallian S. A comprehensive approach to risk factors for upper arm morbidities following breast cancer treatment: a prospective study. *BMC Cancer*. 2021;21(1):1251. <https://doi.org/10.1186/s12885-021-08891-5>
21. Arends CR, Van Aperen K, van der Molen L, van den Brekel MWM, Stuijver MM. Limited consensus on the diagnosis and treatment of lymphedema after head and neck cancer: results from an International Delphi study. *Disabil Rehabil*. 2025 Mar;47(5):1234–1242. <https://doi.org/10.1080/09638288.2024.2366004>
22. Ebid AA, El-Sodany AM. Long-term effect of pulsed high-intensity laser therapy in the treatment of post-mastectomy pain syndrome: a double blind, placebo-control, randomized study. *Lasers in Medical Science*. 2015;30(6):1747–1755. <https://doi.org/10.1007/s10103-015-1780-z>
23. Angel PA. LTU-904 for the treatment of post mastectomy lymphedema. 2006. Available from: https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf3/K030295.pdf
24. Norman SA, Localio AR, Potashnik SL, Simoes Torpey HA, Kallan MJ, Weber AL, et al. Lymphedema in breast cancer survivors: incidence, degree, time course, treatment, and symptoms. *J Clin Oncol*. 2009 Jan 20;27(3):390–397. <https://doi.org/10.1200/jco.2008.17.9291>
25. Jang DH, Song DH, Chang EJ, Jeon JY. Anti-inflammatory and lymphangiogenetic effects of low-level laser therapy on lymphedema in an experimental mouse tail model. *Lasers Med Sci*. 2016 Feb;31(2):289–296. <https://doi.org/10.1007/s10103-015-1854-y>
26. Censabella S, Claes S, Robijns J, Bulens P, Mebis J. Photobiomodulation for the management of radiation dermatitis: the DERMIS trial, a pilot study of MLS® laser therapy in breast cancer patients. *Support Care Cancer*. 2016 Sep;24(9):3925–3933. <https://doi.org/10.1007/s00520-016-3232-0>
27. Powell K, Low P, McDonnell PA, Laakso EL, Ralph SJ. The effect of laser irradiation on proliferation of human breast carcinoma, melanoma, and immortalized mammary epithelial cells. *Photomed Laser Surg*. 2010 Feb;28(1):115–123. <https://doi.org/10.1089/pho.2008.2445>
28. Baxter GD, Liu L, Petrich S, Gisselman AS, Chapple C, Anders JJ, Tumilty S. Low level laser therapy (Photobiomodulation therapy) for breast cancer-related lymphedema: a systematic review. *BMC Cancer*. 2017 Dec 7;17(1):833. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3852-x>
29. Piller NB, Thelander A. Treatment of chronic postmastectomy lymphedema with low level laser therapy: a 2.5 year follow-up. *Lymphology*. 1998;31(2):74–86.
30. Dirican A, Andacoglu O, Johnson R, McGuire K, Mager L, Soran A. The short-term effects of low-level laser therapy in the management of breast-cancer-related lymphedema. *Support Care Cancer*. 2011 May;19(5):685–690. <https://doi.org/10.1007/s00520-010-0888-8>
31. Ahmed Omar MT, Abd-El-Gayed Ebid A, El Morsy AM. Treatment of post-mastectomy lymphedema with laser therapy: double blind placebo control randomized study. *J Surg Res*. 2011;165(1):82–90. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2010.03.050>

32. Passarella S, Karu T. Absorption of monochromatic and narrow band radiation in the visible and near IR by both mitochondrial and non-mitochondrial photoacceptors results in photobiomodulation. *J Photochem Photobiol B*. 2014 Nov;140:344–358. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2014.07.021>
33. Kozanoglu E, Basaran S, Paydas S, Sarpel T. Efficacy of pneumatic compression and low-level laser therapy in the treatment of postmastectomy lymphoedema: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2009; 23(2):117–124. <https://doi.org/10.1177/0269215508096173>
34. Kilmartin L, Denham T, Fu MR, Yu G, Kuo TT, Axelrod D, Guth AA. Complementary low-level laser therapy for breast cancer-related lymphedema: a pilot, double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Lasers Med Sci*. 2020 Feb;35(1):95–105. <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02798-1>
35. Jahr S, Schoppe B, Reisschauer A. Effect of treatment with low-intensity and extremely low-frequency electrostatic fields (Deep Oscillation) on breast tissue and pain in patients with secondary breast lymphoedema. *J Rehabil Med*. 2008 Aug;40(8):645–650. <https://doi.org/10.2340/16501977-0225>
36. Marchica P, D'Arpa S, Magno S, Rossi C, Forcina L, Capizzi V, et al. Integrated Treatment of Breast Cancer-related Lymphedema: A Descriptive Review of the State of the Art. *Anticancer Res*. 2021 Jul;41(7):3233–3246. <https://doi.org/10.21873/anticancer.15109>
37. Su L, Huang H, Tong Y, Dong L, Gu C, Zhuang S, et al. Intermittent pneumatic compression devices for the prevention and treatment of breast cancer-related lymphedema-a systematic review and meta-analysis. *Support Care Cancer*. 2025 Nov 22;33(12):1113. <https://doi.org/10.1007/s00520-025-10159-8>
38. Baglivo M, Martelli F, Paolacci S, Manara E, Michelini S, Bertelli M. Electrical Stimulation in the Treatment of Lymphedema and Associated Skin Ulcers. *Lymphat Res Biol*. 2020 Jun;18(3):270–276. <https://doi.org/10.1089/lrb.2019.0052>
39. Lu C, Li GL, Deng DH, Bao WL, Wang Y, Zhang AQ. Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation Combined with Warm Acupuncture for Breast Cancer Related Upper Limb Lymphedema: A Retrospective Cohort Study. *Chin J Integr Med*. 2023 Jun;29(6):534–539. <https://doi.org/10.1007/s11655-022-3684-7>
40. Grushina TI. Rehabilitation of Breast Cancer Patients. Moscow: "Meditsina" Publ., 2006, 288 c. (In Russ.).
41. Kulikov AG, Voronina DD. The potential of general magnetic therapy for the treatment and rehabilitation (a review). *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy* 2016;93(2):48–52. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort2016248-52>
42. Leal NF, Carrara HH, Vieira KF, Ferreira CH. Physiotherapy treatments for breast cancer-related lymphedema: a literature review. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2009 Sep-Oct;17(5):730–736. <https://doi.org/10.1590/s0104-11692009000500021>
43. Zhou Z, Li J, Wang H, Luan Z, Li Y, Peng X. Upper limb rehabilitation system based on virtual reality for breast cancer patients: Development and usability study. *PLoS One*. 2021 Dec 15;16(12):e0261220. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261220>
44. Dean LT, Brown J, Coursey M, Schmitz KH. Great expectations: racial differences in outcome expectations for a weight lifting intervention among black and white breast cancer survivors with or without lymphedema. *Psychooncology*. 2016 Sep;25(9):1064–1070. <https://doi.org/10.1002/pon.4175>
45. Warnier M, Antonioli N, Bihin B, Fripiat J, Meseeuw C, Lheureux A, Deltombe T. Impact of Body Mass Index on the Outcomes of Intensive Complex Decongestive Therapy for Lower Limb Lymphedema. *Int J Vasc Med*. 2026 Jan 27;2026:8951146. <https://doi.org/10.1155/ijvm/8951146>
46. Haddad CA, Saad M, Perez Mdel C, Miranda Júnior F. Assessment of posture and joint movements of the upper limbs of patients after mastectomy and lymphadenectomy. *Einstein (Sao Paulo)*. 2013;11(4):426–434. <https://doi.org/10.1590/s1679-45082013000400004>
47. Min J, Kim JY, Ryu J, Park S, Courneya KS, Ligibel J, et al. Early Implementation of Exercise to Facilitate Recovery After Breast Cancer Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg*. 2024 Aug 1;159(8):872–880. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.1633> Erratum in: *JAMA Surg*. 2024 Aug 1;159(8):960. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.2885>
48. Spei ME, Samoli E, Bravi F, La Vecchia C, Bamia C, Benetou V. Physical activity in breast cancer survivors: A systematic review and meta-analysis on overall and breast cancer survival. *Breast*. 2019 Apr;44:144–152. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2019.02.001>
49. Min J, Kim JY, Ryu J, Park S, Courneya KS, Ligibel J, Kim SI, Jeon JY. Early Implementation of Exercise to Facilitate Recovery After Breast Cancer Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg*. 2024 Aug 1;159(8):872–880. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.1633> Erratum in: *JAMA Surg*. 2024 Aug 1;159(8):960. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.2885>

50. Shu Q, Yang Y, Shao Y, Teng H, Liao R, Li Z, et al. Comparison of Rehabilitation Training at Different Timepoints to Restore Shoulder Function in Patients With Breast Cancer After Lymph Node Dissection: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2023 May;104(5):728–737. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.01.021>
51. De Groef A, Van Kampen M, Dieltjens E, Christiaens MR, Neven P, Geraerts I, Devoogdt N. Effectiveness of postoperative physical therapy for upper-limb impairments after breast cancer treatment: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015 Jun;96(6):1140–1153. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.01.006>
52. Haghighat S, Lotfi-Tokaldany M, Yunesian M, Akbari ME, Nazemi F, Weiss J. Comparing two treatment methods for post mastectomy lymphedema: complex decongestive therapy alone and in combination with intermittent pneumatic compression. *Lymphology*. 2010 Mar;43(1):25–33.
53. Gónima Valero E, Rodríguez Miranda CD, Contreras Arrieta S, Daza Morelli MI, Seija Butnaru D, Reyes Carrillo M, et al. Nonpharmacological Interventions for Postmastectomy Pain Syndrome—A Systematic Review of the Literature. *Clin Breast Cancer*. 2025 Feb;25(2):e133–e151.e6. <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2024.10.007>
54. Ebid AA, El-Sodany AM. Long-term effect of pulsed high-intensity laser therapy in the treatment of post-mastectomy pain syndrome: a double blind, placebo-control, randomized study. *Lasers Med Sci*. 2015 Aug;30(6):1747–1755. <https://doi.org/10.1007/s10103-015-1780-z>
55. Smoot B, Chiavola-Larson L, Lee J, Manibusan H, Allen DD. Effect of low-level laser therapy on pain and swelling in women with breast cancer-related lymphedema: a systematic review and meta-analysis. *J Cancer Surviv*. 2015 Jun;9(2):287–304. <https://doi.org/10.1007/s11764-014-0411-1>
56. Katta MR, Valisekka SS, Agarwal P, Hameed M, Shivam S, Kaur J, et al. Non-pharmacological integrative therapies for chronic cancer pain. *J Oncol Pharm Pract*. 2022 Dec;28(8):1859–1868. <https://doi.org/10.1177/10781552221098437>
57. Evstigneeva IS. Effects of general magnetic field therapy in comprehensive medical rehabilitation on the quality of life of patients with breast cancer. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2024;23(2):101–110. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/rjpbr627526>
58. Kulchitskaya DB, Fesyun AD, Konchugova TV, Apkhanova TV, Sevryugina OA, Marphina TV, Mukhina AA. Application of peripheral magnetic stimulation in physiotherapeutic practice. (A literature review). *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy*. 2024;101(3):62–68. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort202410103162>
59. Bandos H, Melnikow J, Rivera DR, Swain SM, Sturtz K, Fehrenbacher L, et al. Long-term Peripheral Neuropathy in Breast Cancer Patients Treated With Adjuvant Chemotherapy: NRG Oncology/NSABP B-30. *J Natl Cancer Inst*. 2018 Feb 1;110(2):d1x162. <https://doi.org/10.1093/jnci/d1x162>
60. Beheshtirouy S, Nikniaz Z, Ghaffary S, Jaberri R, Shaseb E. Comparative incidence of peripheral neuropathy associated with taxane chemotherapy in patients with breast cancer: A network meta-analysis. *J Oncol Pharm Pract*. 2025 Dec 15;10781552251405216. <https://doi.org/10.1177/10781552251405216>
61. Hou S, Huh B, Kim HK, Kim KH, Abdi S. Treatment of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy: Systematic Review and Recommendations. *Pain Physician*. 2018 Nov;21(6):571–592.
62. Latipova DKh, Andreev VV, Maslova DA, Novik AV, Protsenko SA. Neurological complications. *RUSSCO Clinical Guidelines, Part 2. Malignant Tumours*. 2025;15(3S2):410–425. (In Russ.). <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2025-15-3s2-2-22>
63. Mahmoud, A.M.A.S., Shash, E., Ateyya, H., Okasha, F.A. and El Said, N.O. (2026), The Effect of Losartan in Preventing Paclitaxel-Induced Peripheral Neuropathy in Breast Cancer: A Randomized, Controlled Study. *Pharmacotherapy*, 46: e70124. <https://doi.org/10.1002/phar.70124>
64. Ronconi G, Gatto DM, Codazza S, Ariani M, Martire E, Cerretti L, et al. Conservative non-pharmacological treatments for chemotherapy-induced peripheral neuropathies in women treated for breast cancer: a systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2024 Jun;60(3):505–513. <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.24.08197-8>
65. Loprinzi CL, Lacchetti C, Bleeker J, Cavaletti G, Chauhan C, Hertz DL, et al. Prevention and Management of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy in Survivors of Adult Cancers: ASCO Guideline Update. *J Clin Oncol*. 2020 Oct 1;38(28):3325–3348. <https://doi.org/10.1200/jco.20.01399>
66. Andersen Hammond E, Pitz M, Steinfeld K, Lambert P, Shay B. An Exploratory Randomized Trial of Physical Therapy for the Treatment of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy. *Neurorehabil Neural Repair*. 2020 Mar;34(3):235–246. <https://doi.org/10.1177/1545968319899918>
67. Kleckner IR, Kamen C, Gewandter JS, Mohile NA, Heckler CE, Culakova E, et al. Effects of exercise during chemotherapy on chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a multicenter, randomized controlled trial. *Support Care Cancer*. 2018 Apr;26(4):1019–1028. <https://doi.org/10.1007/s00520-017-4013-0>

68. Müller J, Weiler M, Schneeweiss A, Haag GM, Steindorf K, Wick W, Wiskemann J. Preventive effect of sensorimotor exercise and resistance training on chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a randomised-controlled trial. *Br J Cancer*. 2021 Sep;125(7):955–965. <https://doi.org/10.1038/s41416-021-01471-1>
69. Bland KA, Kirkham AA, Bovard J, Shenkier T, Zucker D, McKenzie DC, et al. Effect of Exercise on Taxane Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy in Women With Breast Cancer: A Randomized Controlled Trial. *Clin Breast Cancer*. 2019 Dec;19(6):411–422. <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2019.05.013>
70. Kneis S, Wehrle A, Freyler K, Lehmann K, Rudolphi B, Hildenbrand B, et al. Balance impairments and neuromuscular changes in breast cancer patients with chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Clin Neurophysiol*. 2016 Feb;127(2):1481–1490. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2015.07.022>
71. Shigematsu H, Hirata T, Nishina M, Yasui D, Ozaki S. Cryotherapy for the prevention of weekly paclitaxel-induced peripheral adverse events in breast cancer patients. *Support Care Cancer*. 2020 Oct;28(10):5005–5011. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05345-9>
72. Jue MY, Shah D, Stiles A, Nisar T. Impact of Cold Therapy on Paclitaxel-Induced Peripheral Neuropathy and Quality of Life in Patients With Breast Cancer. *Clin J Oncol Nurs*. 2022 Feb 1;26(1):93–99. <https://doi.org/10.1188/22.cjon.93-99>
73. Ruddy KJ, Le-Rademacher J, Lacouture ME, Wilkinson M, Onitilo AA, Vander Woude AC, et al. Randomized controlled trial of cryotherapy to prevent paclitaxel-induced peripheral neuropathy (RU221511); an ACCRU trial. *Breast*. 2019 Dec;48:89–97. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2019.09.011>
74. Şimşek NY, Demir A. Cold Application and Exercise on Development of Peripheral Neuropathy during Taxane Chemotherapy in Breast Cancer Patients: A Randomized Controlled Trial. *Asia Pac J Oncol Nurs*. 2021;8(3):255–266. <https://doi.org/10.4103/apjon.apjon-2075>
75. Ng DQ, Tan CJ, Soh BC, Tan MML, Loh SY, Tan YE, et al. Impact of Cryotherapy on Sensory, Motor, and Autonomic Neuropathy in Breast Cancer Patients Receiving Paclitaxel: A Randomized, Controlled Trial. *Front Neurol*. 2020 Dec 18;11:604688. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.604688>
76. Michel L, Romar P, Feisst M, Hamberger D, Schwarz D, Kurreet E, et al. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy (CIPN) prevention trial evaluating the efficacy of hand-cooling and compression in patients undergoing taxan-based (neo-)adjuvant chemotherapy for primary breast cancer: First results of the prospective, randomized POLAR trial. *Annals of Oncology*. 2022;33:S1257–S1258. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2022.07.1646>
77. İzgu N, Metin ZG, Karadas C, Özdemir L, Çetin N, Demirci U. Prevention of chemotherapy-induced peripheral neuropathy with classical massage in breast cancer patients receiving paclitaxel: An assessor-blinded randomized controlled trial. *Eur J Oncol Nurs*. 2019 Jun;40:36–43. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2019.03.002>
78. Argenta PA, Ballman KV, Geller MA, Carson LF, Ghebrey R, Mullany SA, et al. The effect of photobiomodulation on chemotherapy-induced peripheral neuropathy: A randomized, sham-controlled clinical trial. *Gynecol Oncol*. 2017 Jan;144(1):159–166. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2016.11.013>
79. Joy L, Jolien R, Marithé C, Stijn E, Laura S, Hilde L, et al. The use of photobiomodulation therapy for the prevention of chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a randomized, placebo-controlled pilot trial (NEUROLASER trial). *Support Care Cancer*. 2022 Jun;30(6):5509–5517. <https://doi.org/10.1007/s00520-022-06975-x>
80. Meriggiola MC, Villa P, Maffei S, Becorpi A, Di Paolantonio T, Nicolucci A, et al.; PEONY Study Group. Vulvovaginal atrophy in women with and without a history of breast cancer: Baseline data from the PatiEnt satisfactiON study (PEONY) in Italy. *Maturitas*. 2024 May;183:107950. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2024.107950>
81. The NAMS 2020 GSM Position Statement Editorial Panel. The 2020 genitourinary syndrome of menopause position statement of The North American Menopause Society. *Menopause*. 2020;27(9):976–992. <https://doi.org/10.1097/gme.0000000000001609>
82. Faubion SS, Larkin LC, Stuenkel CA, Bachmann GA, Chism LA, Kagan R, et al. Management of genitourinary syndrome of menopause in women with or at high risk for breast cancer: consensus recommendations from The North American Menopause Society and The International Society for the Study of Women's Sexual Health. *Menopause*. 2018 Jun;25(6):596–608. <https://doi.org/10.1097/gme.0000000000001121>
83. Donders GGG, Ruban K, Bellen G, Grinceviciene S. Pharmacotherapy for the treatment of vaginal atrophy. *Expert Opin Pharmacother*. 2019 May;20(7):821–835. <https://doi.org/10.1080/14656566.2019.1574752>
84. Mkrтчian LS, Krikunova LI, Bychkova AE, Galitsyna AB, Alekseeva GS, Khailova ZhV, et al. Quality of life of patients with cervical and uterine cancer after radical treatment and rehabilitation options using hyaluronic acid-based volume-forming agents. *Research'n Practical Medicine Journal*. 2025;12(4):8–21. (In Russ.). <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2025-12-4-1>

85. Krikunova L. I., Mkrtchyan L. S., et al. A method for treating atrophic vaginitis. Patent RF No. 2646453. Application No. 15.02.2017; Published 05.03.2018. (In Russ.).
86. Massarotti C, Asinaro G, Schiaffino MG, Ronzini C, Vacca I, Lambertini M, et al. Vaginal oxygen plus hyaluronic acid on genito-urinary symptoms of breast cancer survivors. *Climacteric*. 2023 Apr;26(2):129–134. <https://doi.org/10.1080/13697137.2023.2167596>
87. Hersant B, SidAhmed-Mezi M, Belkacemi Y, Darmon F, Bastuji-Garin S, Werkoff G, et al. Efficacy of injecting platelet concentrate combined with hyaluronic acid for the treatment of vulvovaginal atrophy in postmenopausal women with history of breast cancer: a phase 2 pilot study. *Menopause*. 2018 Oct;25(10):1124–1130. <https://doi.org/10.1097/gme.0000000000001122>
88. World Cancer Research Fund. American Institute for Cancer Research. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. Washington DC: AICR, 2007, 517 p.
89. Markham MJ, Wachter K, Agarwal N, Bertagnolli MM, Chang SM, Dale W, et al. Clinical Cancer Advances 2020: Annual Report on Progress Against Cancer From the American Society of Clinical Oncology. *J Clin Oncol*. 2020 Apr 1;38(10):1081. <https://doi.org/10.1200/jco.19.03141> Epub 2020 Feb 4. Erratum in: *J Clin Oncol*. 2020 Sep 10;38(26):3076. <https://doi.org/10.1200/jco.20.02291>
90. Harris SR, Schmitz KH, Campbell KL, McNeely ML. Clinical practice guidelines for breast cancer rehabilitation: syntheses of guideline recommendations and qualitative appraisals. *Cancer*. 2012;118(8 Suppl):2312–2324. <https://doi.org/10.1002/cncr.27461>
91. Saquib N, Flatt SW, Natarajan L, Thomson CA, Bardwell WA, Caan B, et al. Weight gain and recovery of pre-cancer weight after breast cancer treatments: evidence from the women's healthy eating and living (WHEL) study. *Breast Cancer Res Treat*. 2007 Oct;105(2):177–186. <https://doi.org/10.1007/s10549-006-9442-2>
92. van den Berg MM, Winkels RM, de Kruif JT, van Laarhoven HW, Visser M, de Vries JH, et al. Weight change during chemotherapy in breast cancer patients: a meta-analysis. *BMC Cancer*. 2017 Apr 12;17(1):259. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3242-4>
93. Jang MK, Park S, Park C, Doorenbos AZ, Go J, Kim S. Body composition change during neoadjuvant chemotherapy for breast cancer. *Front Oncol*. 2022 Aug 26;12:941496. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.941496>
94. De Cicco P, Catani MV, Gasperi V, Sibilano M, Quaglietta M, Savini I. Nutrition and Breast Cancer: A Literature Review on Prevention, Treatment and Recurrence. *Nutrients*. 2019 Jul 3;11(7):1514. <https://doi.org/10.3390/nu11071514>
95. Paolucci T, Bernetti A, Bai AV, Segatori L, Monti M, Maggi G, et al. The sequelae of mastectomy and quadrantectomy with respect to the reaching movement in breast cancer survivors: evidence for an integrated rehabilitation protocol during oncological care. *Support Care Cancer*. 2021 Feb;29(2):899–908. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05567-x>
96. Maass SW, Roorda C, Berendsen AJ, Verhaak PF, de Bock GH. The prevalence of long-term symptoms of depression and anxiety after breast cancer treatment: A systematic review. *Maturitas*. 2015 Sep;82(1):100–108. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.04.010>
97. Ivanova GE, Builova TV, Belova LA, Udalov YuD, Mashin VV, Suvorov AYU, Kuvaiskaya AA. Quality of Life Changes Evaluation on the Basis of the International Classification of Functioning at the Third Stage of Rehabilitation: a Retrospective Cohort Study of 40 Women with Breast Cancer. *Bulletin of Rehabilitation Medicine* 2022;21(4):126–147. (In Russ.). <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2022-21-4-126-147>
98. Ye M, Du K, Zhou J, Zhou Q, Shou M, Hu B, et al. A meta-analysis of the efficacy of cognitive behavior therapy on quality of life and psychological health of breast cancer survivors and patients. *Psychooncology*. 2018 Jul;27(7):1695–1703. <https://doi.org/10.1002/pon.4687>
99. Xiang L, Wan H, Zhu Y. Effects of cognitive behavioral therapy on resilience among adult cancer patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry*. 2025;25(1):204. <https://doi.org/10.1186/s12888-025-06628-3>
100. Zhang L, Liu X, Tong F, Zou R, Peng W, Yang H, et al. Cognitive behavioral therapy for anxiety and depression in cancer survivors: a meta-analysis. *Sci Rep*. 2022 Dec 12;12(1):21466. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25068-7>
101. Chen SF, Wang HH, Yang HY, Chung UL. Effect of Relaxation With Guided Imagery on The Physical and Psychological Symptoms of Breast Cancer Patients Undergoing Chemotherapy. *Iran Red Crescent Med J*. 2015 Nov 28;17(11):e31277. <https://doi.org/10.5812/ircmj.31277>
102. Charalambous A, Kaite CP, Charalambous M, Tistsi T, Kouta C. The effects on anxiety and quality of life of breast cancer patients following completion of the first cycle of chemotherapy. *SAGE Open Med*. 2017 Jun 29;5:2050312117717507. <https://doi.org/10.1177/2050312117717507>

103. Mao JJ, Ismaila N, Bao T, Barton D, Ben-Arye E, Garland EL, et al. Integrative Medicine for Pain Management in Oncology: Society for Integrative Oncology-ASCO Guideline. *J Clin Oncol*. 2022 Dec 1;40(34):3998–4024.
<https://doi.org/10.1200/jco.22.01357>
104. Lyman GH, Greenlee H, Bohlke K, Bao T, DeMichele AM, Deng GE, et al. Integrative Therapies During and After Breast Cancer Treatment: ASCO Endorsement of the SIO Clinical Practice Guideline. *J Clin Oncol*. 2018 Sep 1;36(25):2647–2655.
<https://doi.org/10.1200/jco.2018.79.2721>
105. Zhang Y, Chen Y, Wu K, Huang Z. Integrating multi-omics insights into music and dance-based physical activity for cancer rehabilitation: implications for patient education and precision oncology. *Front Sports Act Living*. 2026 Jan 30;7:1728168. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1728168>

Информация об авторах:

Мкртчян Лиана Сирекановна ✉ – д.м.н., заведующая отделом медицинской реабилитации и восстановительных технологий Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация; профессор кафедры «Акушерство и гинекология» Обнинского института атомной энергетики – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Обнинск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5027-5331>, eLibrary SPIN: 3352-0814, AuthorID: 147713, Scopus Author ID: 6601999343, WoS ResearcherID: JBJ-0493-2023

Кукош Мария Юрьевна – к.м.н., старший научный сотрудник отдела медицинской реабилитации и восстановительных технологий Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация; доцент кафедры онкологии и гематологии факультета непрерывного медицинского образования Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6481-1724>, eLibrary SPIN: 9093-8296, AuthorID: 824956

Воличева Елена Алексеевна – медицинский реабилитолог отдела медицинской реабилитации и восстановительных технологий Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5700-329X>, eLibrary SPIN: 9431-7412, AuthorID: 1327998

Хайлова Жанна Владимировна – к.м.н., заместитель директора по организационно-методической работе Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация; руководитель Центра координации деятельности учреждений регионов в области онкологии и радиологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3258-0954>, eLibrary SPIN: 8830-9753, AuthorID: 1140942, Scopus Author ID: 57216869171

Иванов Сергей Анатольевич – д.м.н., член-корреспондент РАН, директор Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация; профессор кафедры онкологии и рентгенодиагностики им. В. П. Харченко Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7689-6032>, eLibrary SPIN: 4264-5167, AuthorID: 710405, Scopus Author ID: 16070399200, WoS ResearcherID: N-8221-2017

Каприн Андрей Дмитриевич – д.м.н., профессор, академик РАН, академик РАО, директор Московского научно-исследовательского онкологического института им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; генеральный директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Российская Федерация; заведующий кафедрой онкологии и рентгенодиагностики им. В. П. Харченко Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>, eLibrary SPIN: 1759-8101, AuthorID: 96775, Scopus Author ID: 6602709853, WoS ResearcherID: K-1445-2014

Information about authors:

Liana S. Mkrtchian ✉ – Dr. Sci. (Medicine), Head of Department of Medical Rehabilitation and Restorative Technologies, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation; Professor at the Department of Obstetrics and Gynecology, Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering – Branch of the National Research Nuclear University «MEPhI», Obninsk, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5027-5331>, eLibrary SPIN: 3352-0814, AuthorID: 147713, Scopus Author ID: 6601999343, WoS ResearcherID: JBJ-0493-2023

Mariya Yu. Kukosh – Cand. Sci. (Medicine), Senior Researcher at the Department of Medical Rehabilitation and Rehabilitation Technologies, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation; Associate Professor, Department of Oncology and Hematology, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6481-1724>, eLibrary SPIN: 9093-8296, AuthorID: 824956

Elena A. Volicheva – medical rehabilitologist at the Department of Medical Rehabilitation and Restorative Technologies, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5700-329X>, eLibrary SPIN: 9431-7412, AuthorID: 1327998

Zhanna V. Khailova – Cand. Sci. (Medicine), Deputy Director for Organizational and Methodological Work, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation; Head of the Center for Coordination of Regional Institutions in Oncology and Radiology, National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3258-0954>, eLibrary SPIN: 8830-9753, AuthorID: 1140942, Scopus Author ID: 57216869171

Sergey A. Ivanov – Dr. Sci. (Medicine), Corresponding Member of the RAS, Director of A. Tsyb Medical Radiological Research Centre – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation; Professor of the Department of Oncology and Radiology named after V.P. Kharchenko at the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7689-6032>, eLibrary SPIN: 4264-5167, AuthorID: 710405, Scopus Author ID: 16070399200, WoS ResearcherID: N-8221-2017

Andrey D. Kaprin – Dr. Sci. (Medicine), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Academician of the Russian Academy of Education, Director of P. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Moscow, Russian Federation, General Director of National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation, Head of the Department of Oncology and Radiology named after V.P. Kharchenko at the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>, eLibrary SPIN: 1759-8101, AuthorID: 96775, Scopus Author ID: 6602709853, WoS ResearcherID: K-1445-2014

Вклад авторов:

Мкртчян Л. С. – разработка дизайна исследования, разработка концепции статьи, анализ литературы, написание текста статьи;
Кукош М. Ю. – анализ литературы, написание текста статьи;
Воличева Е. А. – анализ литературы, написание текста статьи;
Хайлова Ж. В. – участие в разработке концепции статьи, редактирование текста статьи;
Иванов С. А. – разработка дизайна исследования, редактирование текста статьи на этапе подготовки к публикации;
Каприн А. Д. – разработка концепции статьи, финальное редактирование текста статьи.
Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку статьи и утвердили окончательный вариант, одобренный к публикации.

Contribution of the authors:

Mkrtchian L. S. – study design development, article concept development, literature analysis, manuscript writing;
Kukosh M. Yu. – literature analysis, manuscript writing;
Volicheva E. A. – literature analysis, manuscript writing;
Khailova Zh. V. – participation in developing the article concept, manuscript editing;
Ivanov S. A. – study design development, manuscript editing during the preparation for publication;
Kaprin A. D. – article concept development, final manuscript editing.
All authors made equivalent contributions to the preparation of the article and approved the final version for publication.

Конфликт интересов: авторы статьи С. А. Иванов, А. Д. Каприн входят в состав редакционной коллегии журнала «Южно-Российский онкологический журнал». Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования независимыми экспертами. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.
Финансирование: финансирование данной работы не проводилось.

Conflict of interest: Sergey A. Ivanov, Andrey D. Kaprin is the Member of the Editorial Board of the Journal «South Russian Journal of Cancer» and one of the authors of the article. The article has passed the review procedure accepted in the Journal by independent experts. The authors did not declare any other conflicts of interest.

Funding: this work was not funded.