

К.И. Медведев, А.А. Завьялов
**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАРУШЕНИЯ ПОСЛЕ МАСТЭКТОМИИ.
МЕТОДЫ ИХ КОРРЕКЦИИ**

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

Контактное лицо: Медведев Кирилл Игоревич: kirillme11@yandex.ru

Резюме

В 2023 году в Российской Федерации выявлено более 70 тыс. случаев рака молочной железы (РМЖ). А на диспансерном учёте состоит более 794 тыс. пациентов. Хирургическое лечение в самостоятельном варианте или как этап комбинированного лечения широко используется практически при всех стадиях онкологического процесса. Активно используются различные виды органосохраняющих операций, односторонних и двусторонних мастэктомий, с последующими одномоментными или отсроченными реконструкциями.

Существенным недостатком мастэктомий является возникновение различного вида функциональных нарушений анатомо-физиологических функций, которые приводят к проблемам психологического характера и нарушению качества жизни пациенток.

Статистические данные указывают на высокую распространенность функциональных нарушений, которые возникают после мастэктомии. Более глубокое понимание этой проблемы необходимо для разработки индивидуальных и персонализированных методов комплексной реабилитации с использованием как немедикаментозных, так и медикаментозных методов. Такой многокомпонентный подход позволит эффективно решать физические, психологические, функциональные проблемы, с которыми сталкиваются пациенты, и улучшить их качество жизни. В данном обзоре представлены материалы помогающие расширить представления о нервно-мышечных синдромах и функциональных нарушениях, связанных с поражением опорно-двигательного аппарата после мастэктомии. А также указаны подходы используемые для их коррекции.

Ключевые слова: рак молочной железы, мастэктомия, функциональные нарушения, постмастэктомический синдром, методы коррекции

Для цитирования: Медведев К.И., Завьялов А.А. Функциональные нарушения после мастэктомии. Методы их коррекции // Клинический вестник ФМБЦ им. А.И. Бурназяна 2025. №2. С. 59–64. DOI: 10.33266/2782-6430-2025-2-59-64

K.I. Medvedev, A.A. Zavalov

Functional Disorders after Mastectomy. Methods for Their Correction

International Office, State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center
of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

Contact person: Medvedev Kirill Igorevich: kirillme11@yandex.ru

Abstract

In 2023, more than 70,000 cases of breast cancer were detected in the Russian Federation, and there are more than 794,000 patients registered at the dispensary. Surgical treatment is widely used as a standalone treatment or as part of a combined treatment in almost all stages of the cancer process. Various types of breast-conserving surgeries, including unilateral and bilateral mastectomy, are actively performed, followed by immediate or delayed reconstruction.

However, a significant disadvantage of these surgeries is the occurrence of functional disorders in anatomical and physiological functions that can lead to psychological issues and a decline in patients' quality of life.

Statistical data indicate a high prevalence of functional disorders that can occur after mastectomy. To develop individual and personalized methods for complex rehabilitation, it is necessary to have a better understanding of these problems. This requires both non-medical and medical approaches. A multicomponent approach can effectively address the physical, psychological, and functional issues faced by patients, improving their quality of life.

This review provides materials that can help us better understand neuromuscular syndromes and functional disorders associated with musculoskeletal damage after mastectomy.

Keywords: breast cancer, mastectomy, functional disorders, postmastectomy syndrome, methods for correction

For citation: Medvedev K.I., Zavalov A. A. Functional Disorders after Mastectomy. Methods for Their Correction. A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center Clinical Bulletin. 2025.2:59-64. (In Russian) DOI: 10.33266/2782-6430-2025-2-59-64

Введение

В 2023 году в Российской Федерации выявлено более 70 тыс. случаев рака молочной железы (РМЖ). А на диспансерном учёте состоит более 794 тыс. человек [1].

Хирургическое лечение является одним из самых эффективных методов лечения РМЖ, предлагая различные виды органосохранных операций и мастэктомий с последующими одномоментными и отсроченными реконструкциями [2].

В когортном исследовании из США с использованием национальной базы данных по раку (National Cancer Database), с 2008 по 2020 год было проанализировано 988 666 пациенток с начальной стадией РМЖ, где первым этапом было выполнено хирургическое лечение. Согласно полученным данным в 2020 году частота органосохранного хирургического лечения составила 70.6%, частота односторонней и билатеральной мастэктомии составляет 18.1% и 11.3% соответственно [3].

Несмотря на уменьшение частоты выполнения мастэктомий, данная операция широко используется и имеет высокую онкологическую эффективность [4]. Однако, существенный недостаток данного вида оперативного лечения заключается в возникновении различного вида функциональных нарушений анатомо-физиологических функций, которые приводят к возникновению проблем психологического характера и нарушению качества жизни пациенток [5].

В числе нарушений преобладают синдромы с поражением опорно-двигательного аппарата, нервно-мышечные и лимфоваскулярные синдромы [6].

Зачастую, совокупность клинических проявлений, которые возникают у пациенток, перенесших мастэктомию, называют постмастэктомический синдром. Однако в это понятие входят не только физические проявления, но и эмоциональные, социальные и сексуальные проблемы [7].

Для устранения функциональных нарушений требуется комплексный подход, включающий физиотерапию, фармакологическую терапию, физические упражнения и при необходимости хирургическое лечение [8].

Очень важно понимать механизм возникновения данных функциональных нарушений, иметь представление о различных методах их лечения и профилактики. С учетом новых знаний, появится возможность разрабатывать методы комплексной реабилитации пациентов, оказывать психологическую поддержку на протяжении всего этапа восстановления, что в конечном итоге приведет к улучшению качества жизни и более удовлетворительным результатам противоопухолевого лечения [9].

В данном обзоре представлены материалы помогающие лучше понять нервно-мышечные синдромы и функциональные нарушения, связанные с поражением опорно-двигательного аппарата.

Нервно-мышечные нарушения.

Постмастэктомический болевой синдром

Впервые постмастэктомический болевой синдром (ПМБС) был описан еще в 1970-х годах как

постоянная, тупая, жгучая и ноющая боль в области грудной клетки, подмышечной впадины и ипсилатеральной верхней конечности, на стороне, где была проведена мастэктомия в течении более 3 месяцев [10]. Изначально считалось, что ПМБС является относительно редким осложнением, однако в настоящее время, по различным оценкам, он затрагивает от 20% до 68% пациентов, перенесших мастэктомию [11].

Наиболее распространенной причиной возникновения ПМБС является повреждение n. intercostobrachialis, medial anterior thoracic, lateral anterior thoracic, thoracodorsal, long thoracic nerves, и II-VI n. intercostalis вовремя хирургического лечения и вследствие этого возникновение травматических невропатий [12].

При этом существует и множество других факторов возникновения ПМБС. В систематическом обзоре и метаанализе L. Wang и др.-обобщающем результаты 30 исследований с участием более 19 тыс. пациентов, которым проведено хирургическое лечение РМЖ, были выявлены предикторы увеличения вероятности возникновения хронической боли. К ним отнесли: выполнение подмышечной лимфодиссекции, последующая лучевая терапия, более молодой возраст пациентов и наличие острой пред и послеоперационной боли [13].

У пациентов с ПМБС значительно снижаются показатели физической и социальной активности, возникают проблемы сексуального, эмоционального и психологического характера, что значительно снижает качество жизни. Для решения этих проблем необходимо проведение комплекса реабилитационных мероприятий [14].

При выборе тактики лечения ПМБС предпочтение должно быть отдано немедикаментозным методам, одними из которых является физиотерапия и лечебная физкультура. Рекомендуются начинать упражнения уже на следующий день после операции с постепенным усилением амплитуды и нагрузки в течении 6-8 недель, до достижения изначального диапазона движений в верхней конечности [15].

В своем метаанализе P.Kannan и соавторы оценивали влияние физических упражнений, миофасциального массажа, иглоукалывания, компрессионной терапии, комплексной противоотечной терапии и кинезиотейпирования на улучшение качества жизни и уменьшение выраженности болевого синдрома у пациенток после проведения мастэктомии. По полученным данным, в группах, где выполнялись различные виды физических упражнений, такие как: силовые тренировки, аэробные упражнения на беговой дорожке и в воде, упражнения на растяжку и спокойная ходьба было продемонстрировано значительное снижение интенсивности боли и статистически значимое влияние на общее, физическое и психологическое здоровье, и в следствии улучшение качества жизни по сравнению с контрольными группами. Анализ других использованных методов также показал снижение интенсивности боли и статистически значимую эффективность по сравнению с контрольными группами. Однако, был сделан вывод, что, учитывая малый

размер выборки, для подтверждения эффективности данных необходимы дальнейшие исследования [16].

В двойном слепом рандомизированном контролируемом исследовании с участием 61 человека оценивали долгосрочный эффект высокоинтенсивной лазерной терапии (НИЛТ-терапия). НИЛТ-терапию в комбинации со стандартной физиотерапией получали 30 человек, а у 31 испытуемого использовали стандартную программу физиотерапии. НИЛТ проводилась импульсным Nd:YAG-лазером на аппарате HIRO 3 и включала в себя 15-минутные сеансы лечения 3 раза в неделю в течение 4 недель. Общая энергетическая доза за 1 сеанс составляла 3000 Дж. Через 12 недель в исследуемой группе значительно увеличился диапазон движений в плечевом суставе, снизились показатели боли по шкале ВАШ и улучшилось качество жизни [17].

В систематическом обзоре A.G. Chappell и др. было проанализировано 10 уникальных методов лечения ПМБС. Они включали в себя аутотрансплантацию жировой ткани, операции на периферических нервах, микрохирургические трансплантации лимфатических сосудов, блокады и радиочастотные абляции нервов, импульсная лазерная терапия, применение антидепрессантов, нейромодуляторов, местной медикаментозной терапии, физиотерапии, когнитивной психотерапии. Обзор продемонстрировал разнообразие способов, которые могут доказанно облегчить боль, однако не одна из методик не является универсальной и имеет различные побочные эффекты [18].

Эти данные подтверждают необходимость применения мультимодального, мультидисциплинарного и персонализированного подхода к лечению каждого пациента с ПМБС.

Синдром фантомной груди (СФГ)

Клинические проявления СФГ заключаются в возникновении болезненных или безболезненных ощущений, таких как зуд или покалывание в удаленной молочной железе. Главное отличие позволяющее отличить СФГ от других видов боли является наличие этих симптомов только в отсутствующей груди, без каких-либо ощущений в грудной стенке, подмышечной впадине или руке. Частота встречаемости этого синдрома варьирует от 0% до 19% по данным разных авторов [19].

Основным механизмом возникновения СФГ является травматическое повреждение нервов во время хирургического лечения [20]. При этом существуют данные о корреляции СФГ и веса удаленной молочной железы, что подтверждено несколькими многофакторными анализами. Авторы приходят к мнению, что это связано с увеличением риска повреждения нервов при большем размере молочной железы, также сообщается о связи СФГ и проведением адьювантной лекарственной терапии на основе циклофосфида, эпирубицина и фторурацила, но не на основе таксанов. Частота возникновения СФГ была выше у пациентов, проходивших данную лекарственную терапию [21].

Существует несколько методов лечения, которые потенциально могут помочь устранить СФГ. Один

из них — это десенсибилизация и переработка движениями глаз (ДПДГ, EMDR) - метод психотерапии, разработанный Френсином Шапиро для лечения посттравматических стрессовых расстройств. Он эффективно зарекомендовал себя в лечении фантомной боли у пациентов с ампутированными конечностями, и может быть эффективной и при СФГ [22]. Проведение паравертебральных блокад также демонстрируют высокую эффективность снижая частоту возникновения боли, а также физические и эмоциональные нарушения [23]. Другие виды лечения включают в себя применение антидепрессантов и анальгетических препаратов [24].

Использование техники мастэктомии с сохранением межреберно-плечевых нервов — это хирургическая методика, направленная на предотвращение возникновения болевых ощущений после мастэктомии, уменьшение чувствительных расстройств и улучшение качества жизни пациенток [25]. В исследовании Обманова И.В. и др. сохранение nn. Intercostobrachiales позволило уменьшить выраженность болевого синдрома, сохранить чувствительность на стороне хирургического лечения и за счет этого, значительно повысить качество жизни [26].

В другом исследовании A.W. Peled и др. сообщалось, что при применении нервосберегающих методик оперативного пособия, сохранялась чувствительность сосково-ареолярного комплекса в 87% и отсутствовали явления травматических невропатий [27].

Поражение опорно-двигательного аппарата. Миофасциальный болевой синдром (МБС)

МБС — это хроническая мышечно-скелетная боль с наличием локальных миофасциальных триггерных зон (МТЗ) — участков локального мышечного спазма, который индуцирован травмой или продолжительным напряжением и сокращением мышцы. МТЗ обычно появляются после операции, вызывая локальный болевой синдром, изменение чувствительности, снижение амплитуды движений и наличие отраженной боли [28]. У пациенток, которым проведено хирургическое лечение РМЖ, МТЗ обычно определяются в мышцах плечевого пояса, в частности в широчайшей мышце спины, передней зубчатой, большой грудной, подостной и верхней части трапециевидной мышцы. Установлено, что у пациенток с РМЖ распространенность данного синдрома составляет до 44.8% [29].

Стоит отметить, что согласно исследованию Fernandez-Lao и др. нет существенных различий в распространенности возникновения МТЗ в группах пациенток, которым была проведена мастэктомия или лампэктомия [30].

На сегодняшний день разработаны различные методы лечения пациенток с МБС.

Физические упражнения являются одним из важнейших аспектов реабилитации и лечения МБС. Программа реабилитации должна включать в себя упражнения на растяжку, которая улучшает подвижность суставов, что приводит к уменьшению боли, повышению объема движений и восстановлению нормальной активности в верхней конечности. После

этого необходимо добавить силовые упражнения, которые помогут повысить мышечную выносливость и выработать новые двигательные паттерны [31].

Также необходимо обучать пациентов выполнять комплексы упражнений и растяжки самостоятельно, это позволит им выполнять их в домашних условиях и закреплять и поддерживать полученный результат реабилитации [32].

В настоящее время используются несколько методов электротерапии для уменьшения боли при МБС, включая различные виды чрезкожных электростимуляций (ЧЭНС-терапия) и электромиостимуляций (ЭМС), которые показали уменьшение болевого синдрома и сохранение достигнутого эффекта в течении 3 месяцев после курса лечения [33].

Еще одним методом реабилитации является ультразвуковая терапия, которая воздействует на ткани механической и тепловой энергией и улучшает кровообращение, метаболизм и повышает эластичность тканей. Несколько исследований показали, что использование ультразвука в самостоятельном варианте или в сочетании с физическими упражнениями способствует уменьшению боли [34].

Таким образом, ультразвуковая терапия может быть эффективным дополнительным методом лечения МБС.

Другие методы, включая инъекции местных анестетиков и акупунктура также доказали свою эффективность в облегчении хронической боли, связанной с МБС. К медикаментозным методам купирования МБС относят применение нестероидных противовоспалительных средств (НПВС), миорелаксантов, бензодиазепинов, ингибиторов обратного захвата серотонина и норадреналина, трициклических антидепрессантов и лидокаиновых пластырей [35].

Адгезивный капсулит (АК)

АК или «замороженное плечо», характеризуется болью и потерей пассивной и активной подвижности плечевого сустава. В основе его патогенеза лежат воспаление и последующие фиброзные изменения в капсуле и синовиальных сумках сустава [36]. Согласно данным представленным Lee и др. ограничение подвижности плеча возникает у 1-67% пациенток после хирургического лечения РМЖ [37]. Считается, что течение АГ проходит три стадии: Первая стадия, или стадия болезненной скованности, длится от 2 до 9 месяцев, при этом пациенты отмечают острую, разлитую боль в плечевом суставе, усиливающуюся к ночи и постепенное нарастание скованности. Вторая стадия, или стадия «замораживания», длится от 4 до 12 месяцев, характеризуется стиханием болевого синдрома и достижения максимальной скованности и потери подвижности плечевого сустава. Третья стадия, или стадия «оттаивания», характеризуется постепенным восстановлением функциональной способности и протекает от 5 месяцев до 2 лет [38].

И хотя АК имеет тенденцию к саморазрешению, исследования показывают, что у значи-

тельной части пациентов (от 20 до 50%) симптомы могут сохраняться более двух лет. Несмотря на то, что сама по себе мастэктомия не приводит к повреждению плечевого сустава, сопровождающая её боль, напряжение в грудных мышцах, погрешности в хирургической укладке, изменения в биомеханике работы сустава и перенимание статических поз создает нагрузку и напряжение на плечевой сустав, что приводит к ограничению подвижности и последующему развитию вторичного АГ [39].

Лечение АГ должно быть комбинированным и включать в себя методы, направленные как на обезболивание, так и на улучшение подвижности в суставе.

Медикаментозные методы лечения включают в себя приём НПВС, выполнение внутрисуставных инъекций глюкокортикостероидов, которые имеют доказанную эффективность как в облегчении боли, так и в улучшении подвижности в плечевом суставе. Улучшение результатов лечения наблюдается при комбинации инъекций с выполнением упражнений на растяжку, укреплением мышц и стабилизацию лопаток, что улучшает подвижность плеча и качество жизни пациентов. Комбинация внутрисуставных инъекций с физиотерапевтическими методиками такими как электротерапия и мобилизация суставов имеет значительные преимущества по сравнению с применением только инъекций или только физиотерапией [40].

Также применяются инъекции гиалуроновой кислоты и обогащенной тромбоцитами плазмы, которая способствует выработке стволовых клеток и улучшает процесс заживления, при этом уменьшая болевой синдром [41].

В обзоре Matthew J Page и др. сравнивали эффективность различных методов электротерапии между собой, с плацебо, с отсутствием лечения или другими различными методиками. Всего в обзор было включено 19 исследований с участием 1249 человек. Авторы не получили убедительных доказательств, что применение различных методик электротерапии в самостоятельном варианте или в комбинации более эффективны, чем другие методы лечения (например, инъекции кортикостероидов). При этом, стоит отметить, что использование электротерапии может быть альтернативой у пациентов, которые имеют противопоказания к применению кортикостероидов [42].

В проспективном контролируемом исследовании Chih-Yu Chen и др. сравнивалось применение экстракорпоральной ударно-волновой терапии при АК с приемом пероральных кортикостероидов, оно показало заметное улучшение пассивной функции сустава и повседневной активности в группе ударно-волновой терапии [43].

Существует возможность применения метода гидродистенции под УЗ-контролем, который заключается в ведении в полость сустава 30–50 мл специального раствора, содержащего 0,9% физиологический раствор, 1% лидокаин, 0,25% бупивакаин и 40 мг триамцинолона. Основная цель заключается в обеспечении достаточного растяжения сустава, без разрыва капсулы [44]. Гидродистенция имеет

доказанную эффективность у пациентов с АК в краткосрочной перспективе, однако при более длительном наблюдении не было выявлено различий в эффективности гидродистенции по сравнению с внутрисуставными инъекциями кортикостероидов [45].

Заключение

Таким образом, заболеваемость раком молочной железы остается на достаточно высоком уровне. Оперативное лечение является неотъемлемой составляющей комбинированной терапии. Статисти-

ческие данные указывают на высокую распространенность функциональных нарушений, которые возникают после хирургического лечения РМЖ. Более глубокое понимание этой проблемы необходимо для разработки индивидуальных и персонализированных методов комплексной реабилитации с использованием как немедикаментозных, так и медикаментозных методов. Только комплексный подход позволит эффективно решать физические, психологические, функциональные проблемы, с которыми сталкиваются пациенты этой категории.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ/REFERENCES

- Zlokachestvennyye novoobrazovaniya v Rossii v 2023 godu (zabol'evayemost' i smertnost') / Под ред. А.Д.Каприна и др. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал «НМИЦ радиологии», 2024. 276 с. [Zlokachestvennyye Novoobrazovaniya v Rossii v 2023 Godu (Zabol'evayemost' i Smertnost') = Malignant Neoplasms in Russia in 2023 (Incidence and Mortality). Ed. A.D. Kaprin, et al. Moscow, MNI OI im. P.A. Gertsena – Filial «NMITs Radiologii» Publ., 2024. 276 p. (In Russ.)]. ISBN 978-5-85502-298-8.
- Lovelace D.L., McDaniel L.R., Golden D. Long-Term Effects of Breast Cancer Surgery, Treatment, and Survivor Care. *J Midwifery Womens Health*. 2019;64;6:713-724. doi: 10.1111/jmwh.13012.
- Fefferman M., Nicholson K., Kuchta K., Pesce C., Kopkash K., Yao K. Rates of Bilateral Mastectomy in Patients with Early-Stage Breast Cancer. *JAMA Netw Open*. 2023;6;1:e2251348. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.51348.
- Admoun C., Mayrovitz H. Choosing Mastectomy vs. Lumpectomy-with-Radiation: Experiences of Breast Cancer Survivors. *Cureus*. 2021;13;10:e18433. doi: 10.7759/cureus.18433.
- Vidt M.E., Potochny J., Dodge D., et al. The Influence of Mastectomy and Reconstruction on Residual Upper Limb Function in Breast Cancer Survivors. *Breast Cancer Res Treat*. 2020;182;3:531–541. doi: 10.1007/s10549-020-05717-z.
- Chang P.J., Asher A., Smith S.R. A Targeted Approach to Post-Mastectomy Pain and Persistent Pain Following Breast Cancer Treatment. *Cancers (Basel)* 2021;13;20:5191. doi: 10.3390/cancers13205191.
- Abdo J., Ortman H., Rodriguez N., Tillman R., Riordan E.O., Seydel A. Quality of Life Issues Following Breast Cancer Treatment. *Surg Clin North Am*. 2023 Feb;103;1:155-167. doi: 10.1016/j.suc.2022.08.014.
- Zhou R., Chen Z., Zhang S., Wang Y., Zhang C., Lv Y., Yu L. Effects of Exercise on Cancer-Related Fatigue in Breast Cancer Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Life (Basel)*. 2024 Aug 14;14;8:1011. doi: 10.3390/life14081011.
- Leonardis J.M., Lulic-Kuryllo T., Lipps D.B. The Impact of Local Therapies for Breast Cancer on Shoulder Muscle Health and Function. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2022;177:103759. doi: 10.1016/j.critrevonc.2022.103759.
- Wood K.M. Intercostobrachial Nerve Entrapment Syndrome. *South Med J*. 1978 Jun;71;6:662-3. doi: 10.1097/00007611-197806000-00016. PMID: 663696.
- Couceiro T.C., Valenca M.M., Raposo M.C., et al. Prevalence of Post-Mastectomy Pain Syndrome and Associated Risk Factors: a Cross-Sectional Cohort Study. *Pain Manag Nurs* 2014;15:731-7.
- Marco E., Trépanier G., Chang E., Mauti E., Jones J.M., Zhong T. Postmastectomy Functional Impairments. *Curr Oncol Rep*. 2023 Dec;25;12:1445-1453. doi: 10.1007/s11912-023-01474-6. Epub 2023 Nov 13. Erratum in: *Curr Oncol Rep*. 2023 Dec;25;12:1455. doi: 10.1007/s11912-023-01481-7. PMID: 37955831. PMID: PMC10728246
- Wang L., Guyatt G.H., Kennedy S.A., Romerosa B., Kwon H.Y., Kaushal A., Chang Y., Craigie S., de Almeida C.P.B, Couban R.J., Parascandalo S.R., Izhar Z., Reid S., Khan J.S., McGillion M., Busse J.W. Predictors of Persistent Pain after Breast Cancer Surgery: a Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *CMAJ*. 2016 Oct 4;188;14:E352-E361. doi: 10.1503/cmaj.151276. Epub 2016 Jul 11. PMID: 27402075. PMID: PMC5047835.
- Gong Y., Tan Q., Qin Q., Wei C. Prevalence of Postmastectomy Pain Syndrome and Associated Risk Factors: A Large Single-Institution Cohort Study. *Medicine (Baltimore)*. 2020 May;99;20:e19834. doi: 10.1097/MD.00000000000019834. PMID: 32443289. PMID: PMC7253604.
- Tait R.C., Zoberi K., Ferguson M., Levenhagen K., Luebbert R.A., Rowland K., Salsich G.B., Herndon C. Persistent Post-Mastectomy Pain: Risk Factors and Current Approaches to Treatment. *J Pain*. 2018 Dec;19;12:1367-1383. doi: 10.1016/j.jpain.2018.06.002. Epub 2018 Jun 30. PMID: 29966772. PMID: PMC6530598.
- Kannan P., Lam H.Y., Ma T.K., Lo C.N., Mui T.Y., Tang W.Y. Efficacy of Physical Therapy Interventions on Quality of Life and Upper Quadrant Pain Severity in Women with Post-Mastectomy Pain Syndrome: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Qual Life Res*. 2022 Apr;31;4:951-973. doi: 10.1007/s11136-021-02926-x. Epub 2021 Jun 29. Erratum in: *Qual Life Res*. 2022 Apr;31;4:975-976. doi: 10.1007/s11136-022-03104-3. PMID: 34185226. PMID: PMC8960660.
- Ebid A.A., El-Sodany A.M. 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;30:1747–1755. doi: 10.1007/s10103-015-1780-z
- Chappell A.G., Yuksel S., Sasson D.C., Wescott A.B., Connor L.M., Ellis M.F. Post-Mastectomy Pain Syndrome: an Up-to-Date Review of Treatment Outcomes. *JPRAS Open*. 2021 Aug 11;30:97-109. doi: 10.1016/j.jprra.2021.07.006. PMID: 34522756. PMID: PMC8426165.
- Viscione E.A.R., Weyandt L. A Systematic Review of Phantom Breast Pain/Sensation in Breast Cancer Patients Postmastectomy. *NWH*. 2022;27;1:25–30. doi: 10.1016/j.nwh.2022.09.009.
- Ramesh, Shukla N.K., Bhatnagar S. Phantom Breast Syndrome. *Indian J Palliat Care*. 2009 Jul;15;2:103-7. doi: 10.4103/0973-1075.58453. PMID: 20668586. PMID: PMC2902108.
- Divella M., Vetrugno L., Bertozzi S., Seriau N., Cedolini C., Bove T. Patient-Reported Pain and other Symptoms Among Breast Cancer Survivors: Prevalence and Risk Factors. *Tumori*. 2020;106;6:480–490. doi: 10.1177/0300891620908930.
- Brennstuhl M.J., Tarquinio C., Montel S., Masson J., Bassan F., Tarquinio P. Using Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) as a Treatment for Phantom Breast Syndrome: Case Study. *Sexologies*. 2015;24;2:e29–e36. doi: 10.1016/j.sexol.2014.09.004.
- Ilfeld B.M., Madison S.J., Suresh P.J., Sandhu N.S., Kormylo N.J., Malhotra N., Loland V.J., Wallace M.S., Mascha E.J., Xu Z., Wen C.H., Morgan A.C., Wallace A.M. Persistent Postmastectomy Pain and Pain-Related Physical and Emotional Functioning with and without a Continuous Paravertebral Nerve Block: a Prospective 1-Year Follow-Up Assessment of a Randomized, Triple-Masked, Placebo-Controlled Study. *Ann Surg Oncol*. 2015;22;6:2017-25. doi: 10.1245/s10434-014-4248-7. Epub 2014 Nov 21. PMID: 25413267.
- Stubblefield M.D., Keole N. Upper Body Pain and Functional Disorders in Patients with Breast Cancer. *PM R*. 2014;6;2:170–183. doi: 10.1016/j.pmrj.2013.08.605.
- Peled A.W., Peled Z.M. Sensory Reinnervation after Mastectomy with Implant-Based Reconstruction. *Ann Breast Surg*. 2022;6:27. doi: 10.21037/abs-21-9.
- Обманов И.В., Ярыгин М.Л., Шмырев В.И., Носенко Е.М., Ярыгин Л.М. Неврологические аспекты хирургического лечения больных раком молочной железы // Российский онкологический журнал. 2014. Т.19. №1. С. 8-12 [Obmanov I.V., Yarygin M.L., Shmyrev V.I., Nosenko Ye.M., Yarygin L.M. Neurological Aspects of Surgical Treatment of Patients with Breast Cancer. *Rossiyskiy Onkologicheskiy Zhurnal = Russian Journal of Oncology*. 2014;19;1:8-12 (In Russ.)].
- Peled A.W., Peled Z.M. Nerve Preservation and Allografting for Sensory Reinnervation Following Immediate Implant Breast Reconstruction.

- Plast Reconstr Surg Glob Open. 2019 Jul 24;7:7:e2332. doi: 10.1097/GOX.0000000000002332. PMID: 31942359. PMCID: PMC6952160.
28. Девликамова Ф.И., Хабиров Ф.А. Миофасциальный болевой синдром: практическое развитие теоретических оснований // Российский журнал боли. 2020. Т.18. №3. С.39-47 [Devlikamova F.I., Khabirov F.A. Myofascial Pain Syndrome: Practical Development of Theoretical Foundations. Rossiyskiy Zhurnal Boli = Russian Journal of Pain. 2020;18;3:39-47 (In Russ.)]. doi: 10.17116/pain20201803139.
 29. Kalichman L., Menahem I., Treger I. Myofascial Component of Cancer Pain Review. *J Bodyw Mov Ther.* 2019 Apr;23;2:311-315. doi: 10.1016/j.jbmt.2019.02.011. Epub 2019 Feb 15. PMID: 31103113.
 30. Fernández-Lao C., Cantarero-Villanueva I., Fernández-de-Las-Peñas C., Del-Moral-Ávila R., Menjón-Beltrán S., Arroyo-Morales M. Development of Active Myofascial Trigger Points in Neck and Shoulder Musculature is Similar after Lumpectomy or Mastectomy Surgery for Breast Cancer. *J Bodyw Mov Ther.* 2012 Apr;16;2:183-90. doi: 10.1016/j.jbmt.2011.01.022. Epub 2011 Feb 26. PMID: 22464115.
 31. Fernández-Lao C., Cantarero-Villanueva I., Fernández-de-Las-Peñas C., Del Moral-Ávila R., Castro-Sánchez A.M., Arroyo-Morales M. Effectiveness of a Multidimensional Physical Therapy Program on Pain, Pressure Hypersensitivity, and Trigger Points in Breast Cancer Survivors: a Randomized Controlled Clinical Trial. *Clin J Pain.* 2012 Feb;28;2:113-21. doi: 10.1097/AJP.0b013e318225dc02. PMID: 21705873.
 32. Lin S.Y., Neoh C.A., Huang Y.T., et al. Educational Program for Myofascial Pain Syndrome. *J Altern Complement Med.* 2010;16;6:633-40.
 33. Farina S., Casarotto M., Benelle M., et al. A Randomized Controlled Study on the Effect of Two Different Treatments (FREMS AND TENS) in Myofascial Pain Syndrome. *Eura Medicophys* 2004;40;4:293-301.
 34. Gam A.N., Warming S., Larsen L.H., et al. Treatment of Myofascial Trigger-Points with Ultrasound Combined with Massage and Exercise – a Randomised Controlled Trial. *Pain* 1998;77;1:73-9
 35. Borg-Stein J., Iaccarino M.A. Myofascial Pain Syndrome Treatments. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2014 May;25;2:357-74. doi: 10.1016/j.pmr.2014.01.012. Epub 2014 Mar 17. PMID: 24787338.
 36. Cho C.H., Lee K.L., Cho J., Kim D. The Incidence and Risk Factors of Frozen Shoulder in Patients with Breast Cancer Surgery. *Breast J.* 2020 Apr;26;4:825-828. doi: 10.1111/tbj.13610. Epub 2019 Sep 6. PMID: 31493310.
 37. Lee T.S., Kilbreath S.L., Refshauge K.M., Herbert R.D., Beith J.M. Prognosis of the Upper Limb Following Surgery and Radiation for Breast Cancer. *Breast Cancer Res Treat.* 2008;110:19-37.
 38. Ramirez J. Adhesive Capsulitis: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician.* 2019 Mar 1;99;5:297-300. PMID: 30811157.
 39. Yang S., Park D.H., Ahn S.H., Kim J., Lee J.W., Han J.Y., Kim D.K., Jeon J.Y., Choi K.H., Kim W. Prevalence and Risk Factors of Adhesive Capsulitis of the Shoulder after Breast Cancer Treatment. *Support Care Cancer.* 2017 Apr;25;4:1317-1322. doi: 10.1007/s00520-016-3532-4. Epub 2016 Dec 9. PMID: 27942856.
 40. Challoumas D., Biddle M., McLean M., Millar N.L. Comparison of Treatments for Frozen Shoulder: a Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Netw Open.* 2020 Dec 1;3;12:e2029581. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.29581. PMID: 33326025. PMCID: PMC7745103.
 41. Haider S.I., Awais M.Z., Iqbal M.T. Role of Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Adhesive Capsulitis: A Prospective Cohort Study. *Cureus.* 2022 Oct 21;14;10:e30542. doi: 10.7759/cureus.30542. PMID: 36420240. PMCID: PMC9678237.
 42. Page M.J., Green S., Kramer S., Johnston R.V., McBain B., Buchbinder R. Electrotherapy Modalities for Adhesive Capsulitis (Frozen Shoulder). *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Oct 1;2014;10:CD011324. doi: 10.1002/14651858.CD011324. PMID: 25271097. PMCID: PMC10898218.
 43. Chen C.Y., Hu C.C., Weng P.W., Huang Y.M., Chiang C.J., Chen C.H., Tsuang Y.H., Yang R.S., Sun J.S., Cheng C.K. Extracorporeal Shockwave Therapy Improves Short-Term Functional Outcomes of Shoulder Adhesive Capsulitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 Dec;23;12:1843-1851. doi: 10.1016/j.jse.2014.08.010. PMID: 25441567.
 44. Pimenta M., Vassalou E.E., Klontzas M.E., Dimitri-Pinheiro S., Ramos I., Karantanas A.H. Ultrasound-Guided Hydrodilatation for Adhesive Capsulitis: Capsule-Preserving Versus Capsule-Rupturing Technique. *Skeletal Radiol.* 2024 Feb;53;2:253-261. doi: 10.1007/s00256-023-04392-7. Epub 2023 Jul 3. PMID: 37400605. PMCID: PMC10730627.
 45. Yoong P., Duffy S., McKean D., Hujairi N.P., Mansour R., Teh J.L. Targeted Ultrasound-Guided Hydrodilatation Via the Rotator Interval for Adhesive Capsulitis. *Skeletal Radiol.* 2015 May;44;5:703-8. doi: 10.1007/s00256-014-2047-7. Epub 2014 Nov 21. PMID: 25412709

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.
Поступила: 11.01.2025. **Принята к публикации:** 15.02.2025.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.
Financing. The study had no sponsorship.
Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.
Article received: 11.01.2025. **Accepted for publication:** 15.02.2025