

# ХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСТМАСТЭКТОМИЧЕСКОГО СИНДРОМА: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Н.М. ДЖАНТЕМИРОВА<sup>1,2</sup>, М.С. МАУЛЕТБАЕВ<sup>1,2</sup>, А.Т. БЕКИШЕВА<sup>1,2</sup>,  
А.М. КУКАНОВА<sup>1</sup>, Д.Н. АХМЕДИН<sup>1,2</sup>, А.К. МАКИШЕВ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>НАО «Медицинский Университет Астана», Астана, Республика Казахстан;

<sup>2</sup>ГКП на ПХВ «Многопрофильный медицинский центр», Астана, Республика Казахстан

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность:** Несмотря на улучшение ранней диагностики, рак молочной железы (РМЖ) продолжает оставаться одним из наиболее распространенных видов злокачественных опухолей в Республике Казахстан, затрагивая около 5000 женщин ежегодно. Хирургическое вмешательство остается основным методом лечения онкологии молочной железы. Стремительное развитие и совершенствование различных методов реконструктивно-пластических операций и приборов играют важную роль в медицинской, психологической и социальной реабилитации пациентов, страдающих РМЖ, позволяя достичь лучших результатов с точки зрения как эстетики, так и функциональности. Постмастэктомический синдром (ПМЭС) является комплексом осложнений оперативной резекции опухоли и затрагивает почти половину женщин, подвергшихся этому вмешательству.

**Цель исследования** – анализ хирургических методов профилактики постмастэктомического синдрома в целях улучшения исходов, течения послеоперационного периода и качества жизни пациенток.

**Методы:** Проведен анализ данных MEDLINE, Embase, Scopus, PubMed, Cochrane Central Register of Controlled Trials для отбора и анализа релевантной информации за последние 10 лет по ключевым словам: «постмастэктомический синдром», «мастэктомия», «лимфедема», «брахиоплексит».

**Результаты:** Анализ литературы показал, что лечение ПМЭС требует комплексного подхода, поскольку проявления ПМЭС могут варьироваться в зависимости от индивидуальных особенностей, объема хирургического вмешательства и других индивидуальных факторов. Эффективность вмешательств варьировалась: некоторые показали многообещающие результаты в снижении интенсивности боли, тогда как другие продемонстрировали улучшение функциональных результатов и качества жизни. Так, было установлено, что ультразвуковая диссекция превосходит электрокоагуляцию в вопросах интраоперационной кровопотери, объема лимфореи, средней продолжительности нахождения в стационаре. Лимфовенозные анастомозы являются трудновоспроизводимой техникой, однако зарегистрирована 95% эффективность в профилактике лимфедемы. Аутологичная трансплантация жировой ткани решает несколько проблем, одна из которых – снижение хронического болевого синдрома (>6 месяцев) на 3,1 балла. Брахиоплексит и ассоциированные осложнения можно предотвратить во время операции.

**Заключение:** Учитывая вариабельность осложнений ПМЭС целесообразно предотвратить бремя и финансовые затраты на реабилитацию в послеоперационном периоде. Рассмотренные в обзоре литературы хирургические методы профилактики могут применяться интраоперационно, существенно снижая риск ПМЭС.

**Ключевые слова:** постмастэктомический синдром, хирургия, профилактика, мастэктомия, лимфедема, брахиоплексит, хроническая боль.

**Введение:** Рак молочной железы (РМЖ) является ведущей причиной смерти в структуре злокачественных новообразований среди женщин. Мастэктомия остается одним из основных методов терапии, около 37-40% женщин проходят данное оперативное вмешательство [1]. У 20-68% этих пациентов развивается постмастэктомический синдром (ПМЭС), который является хроническим и развивается в первые несколько месяцев после операции [2].

ПМЭС представляет собой совокупность клинических проявлений в виде дефекта молочной железы и близлежащих тканей после мастэктомии, рубцовых дефектов подмышечной области (контрактура), болевого синдрома в области операции, лимфедемы, снижении мышечной силы верхней конечности и брахиоплексита.

Лимфедема верхних конечностей негативно влияет на повседневную жизнь пациентов, представляя пожизненное бремя, поэтому профилактика во время хирургического вмешательства является одним из методов предупреждения развития данного осложнения [3]. Долгосрочно данный симптом приводит к хронической боли, отеку, ограниченной функции конечности, снижает эмо-

циональное благополучие и качество жизни. Пациенты вынуждены создавать компенсаторные стратегии движения для выполнения ежедневных задач. Лимфедема создает значительное финансовое потери для пациентов, лиц, осуществляющих уход, государственного бюджета. Так, в США было рассчитано, что стоимость лечения пациенток с развившейся вторичной лимфедемой более чем на 11,000 долларов выше, по сравнению с контрольной группой [4]. Не существует единого инструмента для оценки данного осложнения, но есть различные объективные инструменты и более субъективное клиническое обследование. Отсутствие стандартизированных методов и протоколов оценки лимфедемы было проблематичным в течение десятилетий, ограничивая понимание распространенности данного осложнения и результатов терапии. Например, в крупном, проспективном исследовании пациентов с инвазивным РМЖ сообщалось о кумулятивных показателях лимфедемы в 23,8% [5]. Мастэктомия и лучевая терапия были связаны со значительно более высоким риском развития осложнений, чем люмпэктомия [6]. Рандомизированное исследование женщин, пролеченных хирургическим вмешательством/адио-

вантной терапией, показало, что у пациентов, пролеченных региональным облучением ЛУ, частота лимфедемы повышалась до 63% [7].

Брахиоплексит является редким осложнением после проведенной мастэктомии, так, частота составляет ~0,2% всех случаев, при этом от 7% до 10% случаев являются ятрогенными. Обычно данное осложнение нивелируется техникой проведения операции и не нуждается в дополнительных методах. Частота невропатий плечевого сплетения может быть снижена отведением руки пациента, при этом угол отведения должен быть < 90 градусов, а рука и предплечье должны быть в полной супинации [8].

**Цель исследования** – анализ хирургических методов профилактики постмастэктомического синдрома в целях улучшения исходов, течения послеоперационного периода и качества жизни пациенток.

**Материалы и методы:** Систематический поиск исследовательских работ проводился для выявления соответствующих публикаций за период с января 2019 по январь 2024 года по хирургическим методам профилак-

тики ПМЭС. Электронный поиск проведен в научных базах данных The Lancet, поисковой системы PubMed, The Cochrane Library, eLIBRARY. Поиск осуществлялся по ключевым словам, таким как: «постмастэктомический синдром», «хирургические методы профилактики ПМЭС», «лимфедема», «брахиоплексит», «дефекты ткани молочной железы», «контрактура после мастэктомии», «модифицированная мастэктомия». Поиск осуществлялся на русском и английском языках, выбиралась только актуальная литература за последние 5 лет. На этапе отбора исследований исключались обзорные статьи, комментарии, редакционные статьи, исследования на животных и тезисы международных конференций (Рисунок 1). Критериями включения в анализ результатов исследований были: ретроспективные и проспективные исследования профилактики ПМЭС, важным аспектом вмешательства являлось превентивная методика выполнения, именно во время самой мастэктомии; исследования модификаций мастэктомии и улучшенных приборов для снижения рисков послеоперационных осложнений.



Рисунок 1 – Блок-схема включенных исследований в обзор литературы [9]

**Результаты:** К хирургическим методам профилактики ПМЭС можно отнести модификации мастэктомии, а также использование современных инструментов в целях меньшего негативного влияния на ткани, нервы и лимфатические сосуды, а также методы сохранения и пересадки здоровых лимфатических узлов (ЛУ). Было доказано, что пациенты, которые прошли мастэктомию с аксиллярной лимфаденэктомией, чаще сообщали о симптомах, связанных с лимфедемой, по сравнению с теми, у кого была проведена биопсия сторожевого ЛУ с сохранением интактных ЛУ ( $p < 0,05$ ) [10]. В исследовании Abdelhamid и авт. риск развития лимфедемы составил 20,9% для пациентов, перенесших диссекцию сторожевых ЛУ по сравнению с использованием подмышечного обратного картирования ЛУ (6,5%), соответственно [11].

В исследовании Deoḡi и др. были изучены результаты 70 женщин, прошедших модифицированную радикальную мастэктомию с использованием ультразвукового диссектора Sonosа 400 (Sering, Германия) [12]. Средний возраст пациенток составил 50,54 лет, среднее время, затраченное на аксиллярную диссекцию – 30,86 минут (по сравнению с 40,63 минут при электрической диссекции). Средняя кровопотеря во время операции была меньше в группе использования ультразвукового диссектора (5,51 против 7,20,  $p < 0,001$ ). Конечными точками стали: количество лимфы в послеоперационном периоде, боль после операции, послеоперационные осложнения, такие как некроз лоскута и образование серомы. Показатель лимфедемы и процент пациентов с острой болью в раннем послеоперационном периоде в группе использова-

ния ультразвуковой диссекции были меньше ( $p < 0,001$ ) [12]. Данные вышеуказанного исследования согласовываются с исследованием Lee и соавт., где было подтверждено превосходство ультразвукового диссектора по сравнению со скальпелем в отношении послеоперационных осложнений, таких как образование серомы и гематом, сокращении времени операции, уменьшении интраоперационного кровотечения [13].

Лимфенозные анастомозы (ЛВА, LYMPHA) являются относительно новым подходом к лечению вторичной лимфедемы. Данные анастомозы предназначены для декомпрессии лимфогипертензии, однако сам подход является сложным оперативным вмешательством. При использовании микро- и супермикрохирургии создают искусственные лимфенозные соустья, предварительно контрастируя индоцианином зеленым, далее выбирают подходящие ЛУ с интактными клапанами, которые далее соединяют с венами коллатеральных ветвей подмышечной вены диаметром 0,8-1,5 мм [14]. Как и с другими анастомозами, возможно соединение «конец в конец», «конец в бок», «бок в бок», «бок в конец». За 5-летний период исследования, проведенного Herremans и др., 132 пациента соответствовали критериям включения: 76 пациентов проходили LYMPHA во время аксиллярной лимфодиссекции (АЛД), и 56 пациентов, проходящих только второе вмешательство [15]. Пациенты, из первой группы, были значительно менее склонны к развитию лимфедемы, чем те, кто перенес только АЛД ( $p = 0,045$ ). Факторами риска, связанными с развитием лимфедемы, были увеличение возраста пациента ( $p = 0,007$ ), индекс массы тела ( $p = 0,003$ ). Была описана упрощенная версия LYMPHA, не требующая микрохирургии (SLYMPHA), снижающая заболеваемость лимфедемой с 32 до 16% в одном исследовании [16]. Эти исследования могут принести пользу для внедрения ЛВА во время проведения АЛД, однако необходимы дальнейшие исследования, поскольку необходимость специализированной микрохирургической подготовки должна быть рассмотрена, если LYMPHA будет широко использоваться для всех пациентов, проходящих АЛД.

Учитывая процент выполнения радикальных мастэктомий, сохранение ветвей *n. intercostobrachialis* является оправданным, так как нарушение иннервации, возникающее после пересечения ветвей межрёберно-плечевых нервов предрасполагает развитию ПМЭС. Нарушение трофики проявляется в виде сухости по медиальной поверхности предплечья и дефектов ткани молочной железы. Скаленус-синдром и его развитие объясняются анатомическими взаимосвязями *n. intercostobrachialis* и *n. cutaneous brachii medialis* с ветвями плечевого сплетения. Вертебрально-базиллярная недостаточность, в свою очередь, развивается при воздействии позвоночной артерии на VI сегмент вследствие скаленус-синдрома. Суть вмешательства заключается в выделении и сохранении межреберных нервов Th1-Th3 при проведении лимфодиссекции. Хронические боли наблюдались у 7 (37%) из 19 больных, у которых межреберно-плечевые нервы не были сохранены, по сравнению с 2 (10%) из 19 больных с сохраненными *n. intercostobrachialis* [17]. У 14 из 19 пациентов (74%) в группе без сохранения ветвей межрёберных нервов развилось онемение по внутренней поверхности предплечья, в то время как в группе сохранения только 4 из 19 пациентов сообщали об онемении (29%) ( $p < 0,001$ ) [17]. Таким образом, сохранение ветвей межреберных нервов влияет на сохранение адекватной иннервации и снижении хронической боли в составе ПМЭС.

Одномоментная реконструкция молочной железы улучшает психологическое состояние и качество жизни больных РМЖ. В исследовании Jeon и др. было включено 5497 пациентов (средний возраст, 51,7 года) и у 630 развился лимфатический отек. 5-летняя совокупная заболеваемость лимфедемой была значительно снижена у пациентов, прошедших немедленную реконструкцию груди, по сравнению с контрольной группой (9,6% против 12,2%;  $p = 0,02$ ) [18].

Многомерный анализ Seth и соавт. показал, что показатель лимфедемы у пациентов, проходящих только АЛД составил 15,6%, что увеличился до 26,5% при проведении облучения региональных лимфатических узлов [19]. Когда одномоментная реконструкция выполнялась в этих двух группах, показатели лимфедемы снизились до 4,6% и 10,6%, соответственно [19]. Недавние исследования также показали, что одномоментная реконструкция с проведением LYMPHA может быть экономически эффективной. Экономическая эффективность оценивалась и сравнивалась в двух основных группах: (I) пациенты, которым проводилась только АЛД в сравнении с АЛД и реконструкцией и (II) АЛД с местным облучением ЛУ в сравнении с АЛД с облучением и одномоментной реконструкцией. Для каждой группы пациентов было рассчитано инкрементное соотношение «затраты-полезность» (ICUR). Для группы I ICUR составил 1 587,73 долл. за QALY, а для группы II ICUR снизился до 699,48 долл. за QALY [20]. Эти относительно низкие показатели ICUR свидетельствуют о значительной клинической пользе одномоментной реконструкции в сравнении с ее дополнительной стоимостью. Эта экономическая эффективность была подтверждена даже при крайне негативных оценках послеоперационной заболеваемости ПМС.

Gabriel и соавт. опубликовали результаты более 100 препекторальных реконструкций груди с использованием бесклеточного дермального матрикса (ADM) [21]. Процент таких осложнений, как вторичная инфекция, лимфедема и некроз лоскута возникали в 5% случаев ( $n = 17$ ), капсульных контрактур не наблюдалось. De Vita и соавт. сообщили о сравнительных результатах реконструкции грудной железы с препекторальной установкой имплантата и сохранением соска, процент инфекционных осложнений, и лимфостаз в экспериментальной группе был низким, при этом ни одного случая капсульной контрактуры или деформации не наблюдалось в препекторальной группе [22]. Schaeffer и соавт. сообщили о ранних функциональных исходах после препекторальной реконструкции по сравнению с субпекторальным методом [23]. Первая группа имела значительно более низкие показатели боли в раннем послеоперационном периоде, а также дней пребывания в стационаре. Кроме того, диапазон движения плечевого сустава в препекторальной группе восстановился в два раза быстрее, в сравнении с контрольной группой.

Васкуляризованная трансплантация лимфатических узлов (ВТЛУ) направлена на восстановление дренажа лимфатической жидкости в пораженной конечности. Процедура ВТЛУ показана при терапии поздней стадии лимфедемы и ее профилактике, и включает в себя пересадку ЛУ и создание микрососудистого анастомоза для поддержания функции лимфатических узлов. Ортопедическая ВТЛУ имеет ряд преимуществ: сохранение диапазона физиологических движений верхней конечности, создание реципиентного ложа для ЛУ, оптимальная декомпрессия венозных соустьев [24]. Васкуляризован-

ные лоскуты могут быть получены из паховых, грудных, подмышечных или шейных лимфатических узлов. Паховый ТЛУ, который включает в себя лимфатические узлы из поверхностного бассейна пахового ЛУ, остается наиболее часто используемым из-за хорошо изученной сосудистой анатомии и удобного доступа. У пациентов, проходящих реконструкцию молочной железы после мастэктомии, паховой васкуляризованный лоскут может быть перенесен в ложе и ушит вместе с DIEP-лоскутом (перфорант глубокой нижней эпигастральной артерии) или с MS-TRAM-лоскутом (поперечный кожно-мышечный лоскут передней брюшной стенки на основе прямой мышцы живота) за одну операцию без необходимости в дополнительных рубцах [23]. Результаты показывают, что ВТЛУ может быть эффективным при лечении пациентов с лимфедемой на продвинутой стадии. Тем не менее, пациенты с лимфатическим отеком верхних конечностей демонстрируют более высокие результаты по сравнению с пациентами с лимфатическим отеком нижних конечностей.

Аутологичная трансплантация жировой ткани в рамках ПМЭС может решить две проблемы: уменьшить хроническую боль (>6 месяцев после операции) и устранить видимый дефект подкожно-жировой клетчатки [25]. Sollie и соавт. сообщили о незначительном снижении показателей визуальной аналоговой шкалы боли на 1,6 балла (от 0 до 10) в группе вмешательства [26]. В исследовании, проведенном Lisa и др., сообщалось о снижении боли на 54 процента по сравнению со средним предоперационным показателем [27]. Таким образом, необходимы исследования по изучению роли аутологичной трансплантации жировой ткани, так как имеющиеся результаты являются противоречивыми.

Брахиоплексит и контрактура плечевого сустава может сохраняться более 18 месяцев, возникая сразу после раннего послеоперационного периода и рецидивировать. Развитие брахиоплексита предвещает пожизненное осложнение, поскольку симптомы редко полностью проходят, а риск развития этого осложнения не уменьшается со временем [28]. Современные методы лечения обеспечивают купирование симптомов, но не позволяют добиться определенного излечения. Медикаментозное лечение габапентином, прегабалином, опиоидными и неопиоидными анальгетиками часто используется в сочетании с физиотерапией для улучшения невропатических симптомов, однако работает только как симптоматическая терапия. В связи с этим, интраоперационная профилактика брахиоплексита является лучшим решением как для пациента, так и для системы здравоохранения. Медиана наблюдения за пациентами в исследовании Rudra и авт. составила 88 месяцев для общей когорты (лучевая терапия) и 92 месяца для когорты лучевой терапии с использованием инновационной подушки [29]. Брахиоплексит возник у 4 пациентов из 1 группы (1,6%), и у 1 пациента из 2 группы (0,4%). Максимальная доза облучения плечевого сплетения у пациентов имела медиану 56,0 Гр (диапазон 49,7-65,1). Не было статистической разницы между режимами лучевой терапии. В данном исследовании не было выявлено четких дозиметрических предикторов брахиоплексита. Основным фактором развития брахиоплексита, по-прежнему, остается интраоперационное поражение плечевого сплетения интраоперационно. На данный момент есть проблема недоучета случаев, а соответственно качественных РКИ, в первую очередь, по лечению, а соответственно и по профилактике.

**Обсуждение:** Диссекция «холодным ножом» использовалась до внедрения в практику мастэктомии использования термических, электрических и ультразвуковых инструментов. По сравнению с модифицированными инструментами, диссекция «холодным ножом» приводит к сравнительно большей кровопотере интраоперационно. Ультразвуковые диссекторы работают на частоте 55,500 Гц, конвертируя электрическую энергию в механическую, что местно вызывает коагуляцию по причине разрывов водородной связи белковых структур. Ультразвуковой диссектор оказывает эффективную герметизацию лимфатических сосудов. Кроме того, профилактика лимфостаза может быть связана с его способностью вызывать меньше острой воспалительной реакции. Возможно, оба этих механизма работают вместе.

Высокий уровень цитокинов в дренажных жидкостях у пациентов, прооперированных с электрическим диссектором, указывает на то, что такое воздействие вызывает большее повреждение тканей и острую воспалительную реакцию. В частности, в этой группе наблюдался большой приток лимфы, вызванный острой воспалительной реакцией.

Была выдвинута гипотеза, что электрическая диссекция вызывает некачественную герметизацию лимфатических сосудов, а также тромбоз субдермальных сосудов, что приводит к большему лимфостазу [30].

Хотя эти результаты многообещающие, они не получены в результате рандомизированного контролируемого исследования, что ограничивает их широкое применение. В то время как создание ЛВА может быть перспективной техникой, существует риск, связанный с хирургической кривой обучения. Исследование 2021 года сообщило, что 85% хирургов не предлагают данную операцию [31].

Была многократно продемонстрирована безопасность одномоментной реконструкции молочной железы для пациентов с инвазивным РМЖ, и некоторые исследователи утверждают, что данная реконструкция обеспечивает превосходные эстетические результаты по сравнению с отсроченной [32].

Реконструкция молочной железы с препекторальной установкой имплантата имеет очевидные преимущества. В дополнение к тому, что хирургическая техника проста и менее инвазивна, при этом время операции короче, уменьшается кровотечение, боль и время восстановления в послеоперационном периоде. Дополнительное укрытие в виде полного мышечного покрытия при помощи большой грудной и зубчатой мышц поддерживало имплантат, однако сокращение мышц приводит к миграции имплантата. Следовательно, новые методы реконструкции произвели революцию в технике одномоментной реконструктивной хирургии. Использование этого метода ограничено, так как для успешной операции необходим сохраненный кожный лоскут после резекции, хорошая васкуляризация, достаточность подкожно-жировой клетчатки. Это и определяет жизнеспособность операции. По данным Американского общества пластических хирургов (American Society of Plastic Surgeons), в 2018 г. в США реконструкция молочных желез была выполнена 101,657 женщинам, что было на 20% выше, чем в 2000 г. [33]. Стоимость ADM является проблемой в условиях препекторальной реконструкции, так как влечет за собой дополнительные расходы в размере от 5000 до 20 000 долларов США на одну молочную железу.

Было установлено, что ВТЛУ успешен в 98% случаев. Обнаружено функциональное улучшение наряду с уменьшением окружности верхних конечностей, уменьшением эпизодов лимфореи и улучшением качества жизни. Считается, что механизм уменьшения лимфедемы в пораженной конечности происходит несколькими способами. Отсутствие анатомически целостных первичных лимфатических каналов требует обхода лимфы через трансплантированные лимфатические узлы. Благодаря положительному интерстициальному давлению и новым лимфовенозным связям застойная лимфа эффективно сливается в новообразованные анастомозы венул и педикул. Гидростатическое давление приводит к удалению лимфатической жидкости через перенесенный лоскут ЛУ в дренажную венозную систему [34].

ВТЛУ способствует регенерации функциональных лимфатических сосудов. Эндотелиальные клетки, наряду с кератиноцитами, фибробластами, макрофагами и тромбоцитами участвуют в процессе заживления. Однако точный механизм лимфангиогенеза, который происходит между перенесенным ЛУ и лимфатической системой реципиента, не был определен. Трансплантированный ЛУ начинает экспрессировать лимфангиогенные факторы роста, такие как фактор роста эндотелия С и вместе с инфильтрацией макрофагами устанавливает соединение с лимфатической системой. Лимфосцинтиграфия является перспективным методом оценки и может продемонстрировать лимфангиогенез, который начинается уже через 4 недели после операции [35].

Фактически, в 2018 году в США в почти 30% всех случаев одномоментной реконструкции молочной железы использовали аутологичную трансплантацию жировой ткани [32]. Трансплантация жировой ткани позволяет поддерживать и увеличивать объем мягких тканей между имплантатом и резекционным лоскутом после мастэктомии.

При наличии «мертвых пространств» или «кармашков» вследствие неровностей грудной клетки в постмастэктомической ране высок риск развития сером и лимфореи. Кожно-мышечные лоскуты и их подшивание к грудной стенке обеспечивают тампонаду аксиллярной области и ликвидируют «мертвые пространства». Резорбтивная функция таких мышечных лоскутов положительно влияет на количество жидкости в ране, а следовательно, уменьшает отек. Миопластика подмышечной впадины малой грудной мышцей или широчайшей мышцей спины может использоваться при показаниях пациента к проведению радикальной мастэктомии по Пейти. Наблюдается уменьшение объема и длительности лимфореи, снижение длительности пребывания пациентки в стационаре [36].

Брахиоплекситы является редкостью при хирургии молочной железы. Длительные постуральные изменения, а также необходимость в абдукции влияет не только на онкологические процедуры, но и на отсроченные реконструктивные операции, где также требуется манипулирование положением руки пациента. Предрасположенность к развитию данного осложнения заключается в уязвимости плечевого сплетения из-за его анатомических факторов: нахождение между фиксированными точками (*foramen* и *f. axillaris*), его проход через узкий канал между ключицей и первым ребром, его связь с костными выступами (головки плечевой и локтевой костей), а также фиброзом подмышечного канала после адьювантной терапии. Существует 3 основных рекомендации по профилактике. Во-первых, следует избегать прямых травм с по-

мощью хирургических инструментов, особенно во время лимфодиссекций с использованием сепараторов, которые по возможности не должны контактировать с плечевым сплетением. Вторая рекомендация заключается в том, чтобы ограничить отведение верхней конечности до 90°, и поддерживать голову в нейтральном положении, без бокового смещения, поскольку анатомические исследования доказали большее напряжение плечевого сплетения при поворачивании головы. Большая осторожность должна быть во время отведения конечностей у пациентов с предыдущей лучевой терапией ЛУ, потому что в этих случаях местный фиброз и токсичность такой терапии может привести к высокому риску невропатий плечевого сплетения. Третья рекомендация связана с умеренной тракцией во избежание удлинения и разрыва нервных волокон.

**Заключение:** Анализ зарубежной и отечественной литературы показал, что профилактика ПМЭС является неотъемлемой частью хирургического вмешательства на молочной железе. Вышеуказанные методы хорошо зарекомендовали себя в профилактике осложнений мастэктомии и могут использоваться как отдельно, так и комбинированно. Использование ультразвуковой диссекции, ВТЛУ, создание ЛВА являются наиболее хорошо зарекомендовавшими себя методами профилактики интраоперационно как лимфедемы, так и хронической боли. Тогда как для профилактики брахиоплекситов важным является позиционирование пациента. Несмотря на выполняемые модификации в хирургии молочной железы, процент пациенток с ПМЭС остается высоким, что не должно оставаться незамеченным хирургами-онкологами. Необходимы дальнейшие исследования в данных направлениях для внедрения хирургических методов профилактики в протоколы проведения мастэктомии и реконструктивных операций.

#### Список использованных источников:

1. Siegel R.L., Miller K.D., Jemal A. *Cancer statistics, 2020* // *CA Cancer J. Clin.* – 2020. – Vol. 70(1). – P.7-30. <https://doi.org/10.3322/caac.21590>
2. Salati S.A., Alsulaim L., Alharbi M.H., Alharbi N.H., Alsenaid T.M., Alaodah S.A., Alsuhaibani A.S., Albaqami K.A. *Postmastectomy Pain Syndrome: A Narrative Review* // *Cureus.* – 2023. – Vol. 15(10). – P. e47384. <https://doi.org/10.7759/cureus.47384>
3. Chen K., Beeraka N.M., Zhang X., Sinelnikov M.Y. *Recent Advances in Therapeutic Modalities Against Breast Cancer-Related Lymphedema: Future Epigenetic Landscape // Lymphatic research and biology.* – 2023. – Vol. 21(6). – P. 536–548. <https://doi.org/10.1089/lrb.2022.0016>
4. Karaca-Mandic P., Solid C.A., Armer J.M., Skoracki R., Campione E., Rockson S.G. *Lymphedema self-care: economic cost savings and opportunities to improve adherence // Cost effectiveness and resource allocation.* – 2023. – Vol. 21(1). – S.47. <https://doi.org/10.1186/s12962-023-00455-7>
5. Ren Y., Kebede M.A., Ogunleye A.A., Emerson M.A., Evenson K.R., Carey L.A., Hayes S.C., Troester M.A. *Burden of lymphedema in long-term breast cancer survivors by race and age // Cancer.* – 2022. – Vol. 128(23). – P. 4119–4128. <https://doi.org/10.1002/cncr.34489>
6. Naoum G.E., Roberts S., Brunelle C.L., Shui A.M., Salama L., Daniell K., Gillespie T., Bucci L., Smith B.L., Ho A.Y., Taghian A.G. *Quantifying the Impact of Axillary Surgery and Nodal Irradiation on Breast Cancer-Related Lymphedema and Local Tumor Control: Long-Term Results From a Prospective Screening Trial // J. Clin. Oncol.* – 2020. – Vol. 38(29). – P. 3430-3438. <https://doi.org/10.1200/JCO.20.00459>
7. Ganju G., Savvides G., Korentager S., Ward M.J., TenNapel M., Amin A., Wagner J., Mitchell M. *Incidence of breast lymphedema and predictors of its development in patients receiving whole breast radiation therapy after breast-conservation surgery // Lymphology.* – 2019. – Vol. 52(3). – S.126–133.
8. Harris S.R. *Brachial plexopathy after breast cancer: A persistent late effect of radiotherapy // PM&R.* – 2024. – Vol. 16(1). – P. 85-91. <https://doi.org/10.1002/pmrj.13007>
9. Liberati A., Altman D.G., Tetzlaff J. *The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration // BMJ.* – 2009. – Vol. 339. – P. b2700. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>

10. Beek M.A., Gobardhan P.D., Klompenhouwer E.G. A patient- and assessor-blinded randomized controlled trial of axillary reverse mapping (ARM) in patients with early breast cancer // *Eur. J. Surg. Oncol.* – 2020. – Vol. 46(1). – P. 59–64. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2019.08.003>
11. Abdelhamid M.I., Bari A.A., Farid M.I., Nour H. Evaluation of axillary reverse mapping (ARM) in clinically axillary node negative breast cancer patients - Randomised controlled trial // *Int. J. Surg.* – 2020. – Vol. 75. – P. 174–178. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.01.152>
12. Deori A., Gupta N., Gupta A.K., Yelamanchi R., Agrawal H., Durga C.K. A Prospective Randomised Controlled Study Comparing Ultrasonic Dissector with Electrocautery for Axillary Dissection in Patients of Carcinoma Breast // *Malays. J. Med. Sci.* – 2021. – Vol. 28(1). – P. 97–104. <https://doi.org/10.21315/mjms2021.28.1.12>
13. Lee D., Jung B., Roh T.S., Kim Y.S. Ultrasonic dissection versus electrocautery for immediate prosthetic breast reconstruction // *Arch. Plast. Surg.* – 2020. – Vol. 47(1). – P. 20–25. <https://doi.org/10.5999/aps.2019.00759>
14. DeSnyder S.M., Yi M., Boccardo F., Feldman S., Klimberg V.S., Smith M., Thiruchelvam P.T.R., McLaughlin S. American Society of Breast Surgeons' Practice Patterns for Patients at Risk and Affected by Breast Cancer-Related Lymphedema // *Ann. Surg. Oncol.* – 2021. – Vol. 28(10). – P. 5742–5751. <https://doi.org/10.1245/s10434-021-10494-0>
15. Herremans K.M., Cribbin M.P., Riner A.N., Neal D.W., Hollen T.L. Five-Year Breast Surgeon Experience in LYMPHA at Time of ALND for Treatment of Clinical T1-4N1-3M0 Breast Cancer // *Ann. Surg. Oncol.* – 2021. – Vol. 28(10). – P. 5775–5787. <https://doi.org/10.1245/s10434-021-10551-8>
16. Ozmen T., Layton C., Friedman-Eldar O., Melnikau S., Kesmodel S., Moller M.G., Avisar E. Evaluation of Simplified Lymphatic Microsurgical Preventing Healing Approach (SLYMPHA) for the prevention of breast cancer-related lymphedema after axillary lymph node dissection using bioimpedance spectroscopy // *Eur. J. Surg. Oncol.* – 2022. – Vol. 48(8). – P. 1713–1717. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2022.04.023>
17. Chirappapha P., Arunrat M., Lertsithichai P., Supsamutchai C., Sukarayothin T., Leesombatpaiboon M. Evaluation the effect of preserving intercostobrachial nerve in axillary dissection for breast cancer patient // *Gland surgery.* – 2019. – Vol. 8(6). – P. 599–608. <https://doi.org/10.21037/g.2019.10.06>
18. Jeon H.B., Jung J.H., Im S.H., Kim Y.B. Association between Immediate Breast Reconstruction and the Development of Breast Cancer-Related Lymphedema // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2023. – Vol. 151(2). – P. 214e–222e. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000009831>
19. Seth A.K., Singhal D. Immediate lymphatic reconstruction for breast cancer // *Ann Breast Surg.* – 2021. – Vol. 5. – P. 39. <https://abs.amegroups.org/article/view/6712/html>
20. Johnson A.R., Asban A., Granoff M.D., Kang C.O. Is Immediate Lymphatic Reconstruction Cost-effective? // *Ann. Surg.* – 2021. – Vol. 274(6). – P. e581–e588. <https://doi.org/10.1097/SLA.00000000000003746>
21. Gabriel A., Sigalove S., Sigalove N.M., Storm-Dickerson T.L., Rice J., Pope N., G. Patrick Maxwell. Prepectoral Revision Breast Reconstruction for Treatment of Implant-Associated Animation Deformity: A Review of 102 Reconstructions // *Aesthet. Surg. J.* – 2018. – Vol. 38(5). – P. 519–526. <https://doi.org/10.1093/asj/sjx261>
22. de Vita R., Buccheri E. M., Villanucci A., Pozzi M. Breast Reconstruction Actualized in Nipple-sparing Mastectomy and Direct-to-implant, Prepectoral Polyurethane Positioning: Early Experience and Preliminary Results // *Clin. Breast Cancer.* – 2019. – Vol. 19(2). – P. e358–e363. <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2018.12.015>
23. Schaeffer C.V., Dassoulas K.R., Thuman J., Campbell C.A. Early Functional Outcomes After Prepectoral Breast Reconstruction: A Case-Matched Cohort Study // *Ann. Plast. Surg.* – 2019. – Vol. 82 (6S Suppl 5). – P. S399–S403. <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000001669>
24. Moon K.C., Kim H.K., Lee T.Y., You H.J., Kim D.W. Vascularized lymph node transfer for surgical treatments of upper versus lower extremity lymphedema. *Journal of vascular surgery // JVS-VL.* – 2020. – Vol. 10(1). – P. 170–178. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.05.012>
25. Hanson S.E., Kapur S.K., Hwang R.F., Dryden M.S. Autologous fat grafting in breast reconstruction: implications for follow-up and surveillance // *Gland Surg.* – 2021. – Vol. 10(1). – P. 487–493. <https://doi.org/10.21037/g.2020.04.04>
26. Sollie M., Toyserkani N.M., Bille C., Thomsen J.B., Sørensen J.A. Autologous Fat Grafting as Treatment of Postmastectomy Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2022. – Vol. 149(2). – P. 295–305. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000008705>
27. Lisa A.V.E., Murolo M., Maione L., Vinci V., Battistini A., Morengi E., De Santis G., Klingner M. Autologous fat grafting efficacy in treating PostMastectomy pain syndrome: A prospective multicenter trial of two Senonetwork Italia breast centers // *Breast J.* – 2020. – Vol. 26(9). – P. 1652–1658. <https://doi.org/10.1111/tbj.13923>
28. Kaur S., Dhawan J., Gupta R., Chawla S. Comparison of Magnesium Sulfate and Ketamine with Ropivacaine in Supraclavicular Brachial Plexus Block: A Randomized Controlled Trial // *Anesth. Essays Res.* – 2020. – Vol. 14(1). – P. 143–148. [https://doi.org/10.4103/aer.AER\\_96\\_19](https://doi.org/10.4103/aer.AER_96_19)
29. Ruda S., Roy A., Breneman R. Radiation-Induced Brachial Plexopathy in Patients With Breast Cancer Treated With Comprehensive Adjuvant Radiation Therapy // *Adv. Radiat. Oncol.* – 2020. – Vol. 6(1). – P. 100602. <https://doi.org/10.1016/j.adro.2020.10.015>
30. Memon F., Ahmed A., Parveen S. Outcomes of Harmonic Scalpel and Electrocautery in Patients Who Underwent Modified Radical Mastectomy // *Cureus.* – 2020. – Vol. 12(12). – P. e12311. <https://doi.org/10.7759/cureus.12311>
31. DeSnyder S.M., Yi M., Boccardo F., Feldman S., Klimberg V.S., Smith M., Thiruchelvam P.T.R., McLaughlin S. American Society of Breast Surgeons' Practice Patterns for Patients at Risk and Affected by Breast Cancer-Related Lymphedema // *Ann. Surg. Oncol.* – 2021. – Vol. 28(10). – P. 5742–5751. <https://doi.org/10.1245/s10434-021-10494-0>
32. Hölmich L.R., Sayegh F., Salzberg C.A. Immediate or delayed breast reconstruction: the aspects of timing, a narrative review // *Ann Breast Surg.* – 2023. – Vol. 7. – P. 6. <https://abs.amegroups.org/article/view/7127/html>
33. Vidya R., Berna G., Sbitany H., Nahabedian M., Becker H., Reitsamer R., Rancati A., Macmillan D., Cawthorn S. Prepectoral implant-based breast reconstruction: a joint consensus guide from UK, European and USA breast and plastic reconstructive surgeons // *E-cancer Med. Sci.* – 2019. – Vol. 13. – Art. no 927. <https://doi.org/10.3332/ecancer.2019.927>
34. Winters H., Tieleman H. J. P., Paulus V., Hummelink S., Slater N. J., Ulrich D. J. O. A systematic review and meta-analysis of vascularized lymph node transfer for breast cancer-related lymphedema // *J. Vascular Surg.* – 2022. – Vol. 10(3). – P. 786–795.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.08.023>
35. Subramanyam P., Janarthanan R., Palaniswamy S.S. Early Demonstration of Spontaneous Perinodal Lymphangiogenesis by Lymphoscintigraphy after Vascularized Lymph Node Transplantation - A Pilot Study // *Indian J. Nucl. Med.* – 2022. – Vol. 37(1). – P. 1–6. [https://doi.org/10.4103/ijnm.ijnm\\_123\\_21](https://doi.org/10.4103/ijnm.ijnm_123_21)
36. Асеев А.В., Максимов Д.А., Сулейманова О.О. Анатомо-физиологические аспекты профилактики длительной лимфореи при миопластике малой грудной мышцы у женщин после оперативного вмешательства с диагнозом рак молочной железы // *Вестник Эксперимент. Клин. Хир.* – 2020. – Т. 13 (2). – С. 98–102 [Асеев А.В., Максимов Д.А., Сулейманова О.О. Анатомо-физиологические аспекты профилактики длительной лимфореи при миопластике малой грудной мышцы у женщин после оперативного вмешательства с диагнозом рак молочной железы // *Vestnik Eksperiment. Klin. Xir.* – 2020. – Т. 13 (2). – С. 98–102 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2020-13-2-98-102>

## АНДАТПА

## ПОСТМАСТЭКТОМИЯЛЫҚ СИНДРОМНЫҢ АЛДЫН АЛУДЫҢ ХИРУРГИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ: ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ

Н.М. Джантемирова<sup>1,2</sup>, М.С. Маулетбаев<sup>1,2</sup>, А.Т. Бекишева<sup>1,2</sup>, А.М. Куканова<sup>1</sup>, Д.Н. Ахмедин<sup>1,2</sup>, А.Қ. Макишев<sup>1,2</sup><sup>1</sup>«Астана Медициналық Ұниверситеті» ҚеАҚ, Астана, Қазақстан Республикасы;  
<sup>2</sup>«Көпсалалы медициналық орталық» ШЖҚ МҚК, Астана, Қазақстан Республикасы

**Өзектілігі:** Ерте диагностиканың жетілдірілуіне қарамастан, сүт безі обыры Қазақстан Республикасында жыл сайын шамамен 5000 әйелге әсер ететін қатерлі ісіктердің ең көп таралған түрлерінің бірі болып қалуда. Сүт безі обырын емдеудің негізгі әдісі хирургия болып қала береді. Реконструкциялық пластикалық хирургия мен құрылғылардың әртүрлі әдістерінің қарқынды дамуы мен жетілдірілуі сүт безі обырынан зардап шегетін науқастарды медициналық, психологиялық және әлеуметтік оңалтуда маңызды рөл атқарады, эстетикалық және функционалдық жағынан жақсы нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Постмастэктомия синдромы (ПМС) ісіктердің хирургиялық резекциясының асқынуларының кешені болып табылады және осы араласудан өткен әйелдердің жартысына жуығына әсер етеді.

**Зерттеудің мақсаты** – пациенттердің нәтижелерін, операциядан кейінгі кезең ағымын және өмір сүру сапасын жақсарту мақсатында постмастэктомиялық синдромның алдын алудың хирургиялық әдістерін талдау.

**Әдістері:** MEDLINE, Embase, Scopus, PubMed, Cochrane бақыланатын зерттеулердің орталық тізілімінен алынған деректер соңғы 10 жылдағы өзекті ақпаратты таңдау және талдау үшін талданды: «постмастэктомия синдромы», «мастэктомия», «лимфедема», «брахиоплексит».

**Нәтижелері:** Әдебиеттерді талдау нәтижелеріміз ПМЭС емдеу кеуенді тәсілді қажет ететінін көрсетті, өйткені ПМЭС көріністері жеке ерекшеліктерге, хирургиялық араласу дәрежесіне және басқа жеке факторларға байланысты өзгеруі мүмкін. Интервенциялардың тиімділігі әртүрлі болды, кейбіреулері ауырсынудың қарқындылығын төмендетуде перспективалы нәтижелерді көрсетті, ал басқалары функционалдық нәтижелер мен өмір сапасын жақсартуды көрсетті. Осылайша, ультрадыбыстық диссекция электрокоагуляциядан интраоперациялық қан жосалту, лимфорей мөлшері және ауруханада болу ұзақтығы бойынша жоғары екендігі анықталды. Лимфа-веноздық анастомоздар көбейту қиын әдіс болып табылады, бірақ лимфа ісінуінің алдын алуда 95% тиімді екені хабарланды. Майлы тіңдердің аутологиялық трансплантациясы бірнеше мәселені шешеді, олардың бірі созылмалы ауырсыну синдромының (>6 ай) 3,1 ұпайға төмендеуі болып табылады. Операция кезінде брахиоплексит және онымен байланысты асқынулардың алдын алуда болады.

**Қорытынды:** ПМЭС асқынуларының өзгермелілігін ескере отырып, операциядан кейінгі кезеңде оңалтудың ауыртпалығы мен қаржылық шығындарының алдын алған жөн. Әдебиеттерде қарастырылған алдын алудың хирургиялық әдістерін операция кезінде қолдануға болады, бұл ПМС қаупін айтарлықтай төмендетеді.

**Түйінді сөздер:** постмастэктомиялық синдром, хирургия, алдын алу, мастэктомия, лимфедема, брахиоплексит, созылмалы ауырсыну.

## ABSTRACT

### SURGICAL METHODS OF PREVENTION OF POST-MASTECTOMY SYNDROME: A LITERATURE REVIEW

N.M. Dzhantemirova<sup>1,2</sup>, M.S. Mauletbayev<sup>1,2</sup>, A.T. Bekisheva<sup>1,2</sup>, A. M. Kukanova<sup>1</sup>, D.N. Akhmedin<sup>1,2</sup>, A.K. Makishev<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>«Astana Medical University» NCJSC, Astana, the Republic of Kazakhstan;

<sup>2</sup>«Multidisciplinary Medical Center» SMI on the REM, Astana, the Republic of Kazakhstan

**Relevance:** Despite improvements in early diagnosis, breast cancer continues to be one of the most common types of malignant tumors in the Republic of Kazakhstan, affecting about 5,000 women annually. Surgery remains the main method of treatment for breast cancer. Rapid development and improvement of various methods and devices for reconstructive plastic surgery plays an important role in the medical, psychological, and social rehabilitation of patients with breast cancer, allowing to achieve better aesthetic and functional results. Postmastectomy syndrome (PMS) is a complex complication of surgical tumor resection and affects almost half of women who have undergone this intervention.

**The study aimed to** analyze surgical methods for the prevention of postmastectomy syndrome to improve the outcomes, the course of the postoperative period and the quality of life of patients.

**Methods:** Data from MEDLINE, Embase, Scopus, PubMed, and Cochrane Central Register of Controlled Trials were analyzed to select and analyze relevant information over the past 10 years using the keywords: "postmastectomy syndrome," "mastectomy," "lymphedema," "brachioplexitis."

**Results:** The literature analysis showed that treating PMS requires a comprehensive approach, since the manifestations of PMS may vary depending on individual characteristics, the extent of surgical intervention, and other individual factors. The effectiveness of the interventions varied, with some showing promising results in reducing pain intensity, while others demonstrated improvements in functional outcomes and quality of life. Thus, it was found that ultrasound dissection is superior to electrocoagulation in terms of intraoperative blood loss, amount of lymphorrhea, and average hospital stay. Lymphatic-venous anastomoses are difficult to reproduce, but have been reported to be 95% effective in preventing lymphedema. Autologous fat tissue transplantation solves several problems, including reducing chronic pain syndrome (>6 months) by 3.1 points. Brachioplexitis and associated complications can be prevented during surgery.

**Conclusions:** Given the variability of PMS complications, it is advisable to prevent the burden and financial costs of rehabilitation in the postoperative period. Surgical methods of prevention discussed in this literature review can be used intraoperatively to significantly reduce the risk of PMS.

**Keywords:** post-mastectomy syndrome, surgery, prevention, mastectomy, lymphedema, brachioplexitis, chronic pain.

**Прозрачность исследования:** Авторы несут полную ответственность за содержание данной статьи.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

**Вклад авторов:** вклад в концепцию, научный дизайн, исполнение заявленного научного исследования, интерпретация заявленного научного исследования – Джантемирова Н.М., Маулетбаев М.С., Бекишева А.Т., Куканова А.М., Ахмедин Д.Н., Макишев А.К.; создание научной статьи – Джантемирова Н.М.

**Сведения об авторах:**

**Джантемирова Н.М. (корреспондирующий автор)** – докторант PhD по специальности «Медицина», магистр медицинских наук, ассистент кафедры онкологии НАО «Медицинский университет Астана», онколог-хирург Многопрофильного медицинского центра г. Астана, Астана, Республика Казахстан, e-mail: dzhantemirova.nm@gmail.com, тел. +77475769705, ORCID ID: 0000-0001-9430-4299;

**Маулетбаев М.С.** – PhD, ассистент кафедры онкологии НАО «Медицинский университет Астана», врач онколог-хирург Многопрофильного медицинского центра г. Астана, Астана, Республика Казахстан, e-mail: mauletbayev@mail.ru, тел. +77015543152, ORCID ID: 0000-0003-4243-3595;

**Бекишева А.Т.** – PhD, ассистент кафедры онкологии НАО «Медицинский университет Астана», врач-онколог Многопрофильного медицинского центра г. Астана, Астана, Республика Казахстан, e-mail: 19860317@mail.ru, тел. +77472942644, ORCID ID: 0000-0001-7292-8033;

**Куканова А.М.** – магистр медицинских наук, ассистент кафедры онкологии НАО «Медицинский университет Астана» г. Астана, Астана, Республика Казахстан, e-mail: kukanova.a@amu.kz, тел. +77002996714, ORCID ID: 0000-0001-6775-2993;

**Ахмедин Д.Н.** – ассистент кафедры онкологии НАО «Медицинский университет Астана», онколог-хирург Многопрофильного медицинского центра г. Астана, Астана, Республика Казахстан, e-mail: darhan\_ah@mail.ru, тел. +77018338211, ORCID ID: 0000-0002-1343-1681

**Макишев А.К.** – профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой онкологии НАО «Медицинский университет Астана»; онколог-хирург Многопрофильного медицинского центра г. Астана, Республика Казахстан, e-mail: abai\_mak\_59@mail.ru, тел. +77015225412, ORCID ID: 0000-0001-9874-4005

**Адрес для корреспонденции:** Джантемирова Назгуль Маратовна, НАО «Медицинский университет Астана», ул. Бейбитшилик 49а, Астана 010000, Республика Казахстан.