

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ ЛЕЧЕНИЯ ЛИМФОСТАЗА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

И.В. Копытич<sup>1</sup>, Д.И. Сергеев<sup>1</sup>, Р.А. Пахомова<sup>1</sup>, В.В. Воротников<sup>1</sup>, А.В. Сойнов<sup>2</sup>, С.А. Абдугафоров<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Медицинский институт непрерывного образования ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Российский Университет Медицины Минздрава Российской Федерации, Москва, Россия

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Лимфостаз — заболевание, значительно нарушающее качество жизни и социальные возможности реализации человека. Заболевание характеризуется нарушением нормального оттока лимфы, что приводит к отеку тканей.

**Цель работы** — сравнительный анализ современных методик лечения лимфостаза.

**Методы и материалы.** Рассмотрены консервативные и хирургические методы лечения пациентов с лимфостазом.

**Результаты.** Консервативные методы лечения показали свою эффективность при их применении в комбинированном формате. Хирургические методы лечения рассматриваются как дополнение к консервативным.

**Заключение.** Существует тенденция в большинстве случаев к смещению в сторону микрохирургических методов и биоинженерных методов коррекции лимфостаза.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** лимфостаз, отек, лимфедема, лечение, методы, консервативные, хирургические, инновационные

**КОРРЕСПОНДЕНЦИЯ:** Копытич Игорь Викторович, e-mail Kopytichmd@gmail.com

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Копытич И. В., Сергеев Д. И., Пахомова Р. А., Воротников В. В., Сойнов А. В., Абдугафоров С. А. Современные методики лечения лимфостаза: сравнительный анализ // Вестник Медицинского института непрерывного образования. — 2025. — Т. 5, № 1. — С. 39–44. — DOI 10.36107/2782-1714\_2025-5-1-39-44.

**ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ:** Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**ЗАЯВЛЕНИЕ О ДОСТУПНОСТИ ДАННЫХ:** Данные текущего исследования можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

## MODERN METHODS OF LYMPHOSTASIS TREATMENT: A COMPARATIVE ANALYSIS

I.V. Kopytich<sup>1</sup>, D.I. Sergeev<sup>1</sup>, R.A. Pakhomova<sup>1</sup>, V.V. Vorotnikov<sup>1</sup>, A.V. Soinov<sup>2</sup>, S.A. Abdugafforov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Medical Institute of Continuing Education, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russia

<sup>2</sup> Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

### ABSTRACT

**Background.** Lymphostasis is a disease that significantly impairs the quality of life and social opportunities for a person. The disease is characterized by a violation of the normal outflow of lymph, which leads to tissue edema.

**Purpose.** A comparative analysis of modern methods of lymphostasis treatment.

**Materials and methods.** Conservative and surgical methods of treating patients with lymphostasis.

**Results.** Conservative methods of treatment have proven their effectiveness when used in a combined format. Surgical methods of treatment are considered as an addition to conservative ones.

**Conclusion.** There is a tendency in most cases to shift towards microsurgical methods and bioengineering methods of lymphostasis correction.

**KEYWORDS:** lymphostasis, edema, lymphedema, treatment, conservative, surgical, innovative methods

**CORRESPONDENCE:** Igor V. Kopytich, Kopytichmd@gmail.com

**FOR CITATIONS:** Kopytich I.V., Sergeev D.I., Pakhomova R.A., Vorotnikov V.V., Soinov A.V., Abdugafforov S.A. Modern Methods of Lymphostasis Treatment: A Comparative Analysis // Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education. — 2025. — V. 5, No. 1. — S. 39–44. — DOI 10.36107/2782-1714\_2025-5-1-39-44.

**FUNDING SOURCE:** The authors declare no funding for the study.

**DECLARATION OF COMPETING INTEREST:** The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**DATA AVAILABILITY STATEMENT:** Data from the current study are available on reasonable request from the corresponding author.

## ВВЕДЕНИЕ

Лимфатическая система выполняет важную роль в поддержании гомеостаза, обеспечивая регуляцию межклеточной жидкости в тканях, удаление токсинов, лимфопоз, хранение и транспортировку иммунных клеток, транспорт липидов, барьерную защиту от патогенов и инородных частиц [1]. При нарушениях циркуляции лимфы возникает ее накопление, что приводит к отекам, изменению структуры покровных тканей и риску инфекционных осложнений [2]. Лимфостаз — патологическое состояние, характеризующееся нарушением нормального оттока лимфы, что приводит к отеку тканей (син. лимфедема) [3]. Процесс может существенно ухудшать качество жизни пациентов, мешая им выполнять повседневные действия и вызывая психоэмоциональные проблемы [4]. Проблема лимфостаза становится все более актуальной вследствие увеличения числа случаев развития патологии и пополнения сведений о влиянии факторов риска на проявление и прогрессирование лимфедемы. В мире заболевание зарегистрировано более чем у ста миллионов человек [5].

**Цель работы** — сравнительный анализ современных методов лечения лимфостаза.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Выполнен поиск русско- и англоязычных публикаций (за исключением учебной литературы), преимущественно, за последние 5 лет (2019–2024 гг.) при помощи специализированных баз: Google Academia, Elibrary, Cyberleninka, PubMed, ReseachGate, ScienceDirect, SpringerLink. В процессе поиска учитывали следующие ключевые слова: лимфостаз, лимфедема, лечение, методы, традиционные, инновационные, консервативные, хирургические. В процессе анализа полученных данных использованы стандартные методы индукции и синтеза, а также количественной сравнительной оценки с помощью расчета коэффициентов различий посредством деления одного показателя на другой, корреляций по Спирману и процентных убыли/прироста с помощью формулы:  $\% = (B/A) \cdot 100$ , где A = исходное значение, B = конечное значение. Также выполнена обработка данных посредством построения гистограмм.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Лимфостаз классифицируется как первичный и вторичный. Первичный лимфостаз — редкое наследственное заболевание, связанное с нарушением развития лимфатической системы. Вторичный лимфостаз обычно вызван различными факторами, включая онкологические заболевания, травмы, инфекции, хирургические вмешательства, лучевую терапию [2, 6].

**Консервативные методы.** Данные методы сосредоточены на снижении влияния механических факторов задержки лимфы и уменьшении отечности. Наиболее распространенной является механическая компрессия, выполняемая при помощи компрессионного белья, бинтов или аппаратов, создающих давление на пораженные участки [7] с возможностью адаптации под индивидуальные потребности пациента и использования в амбулаторных условиях [8]. Физиотерапевтические методы включают лимфатическую мануальную

терапию и прерывистую пневматическую компрессию (аппаратный пневмомассаж), которые при квалифицированном выполнении посредством воздействия на ткани вызывают активацию функции лимфатических сосудов [9, 10].

Терапия лимфостаза фармацевтическими препаратами способствует улучшению микроциркуляции крови, нормализации состояния кровеносных и лимфатических сосудов, а также уменьшению воспаления [11]. Назначаются венотонизирующие (флеботропные) препараты, антикоагулянты, диуретики, НПВС, антибактериальные препараты [12, 13]. Применение консервативных методов более эффективно при их сочетании с соблюдением факторов здорового образа жизни (ЗОЖ): ограничение соли и увеличение потребления продуктов, богатых клетчаткой и антиоксидантами [14–16]. Пациентам необходимо поддерживать нормальную физическую активность, что способствует естественному оттоку лимфы [7].

Исследования показывают, что комбинированное применение этих методов позволяет достичь значительного улучшения состояния пациентов, однако требует долгосрочного подхода и постоянного контроля. Все вышеперечисленные методы имеют результат удовлетворительного качества по шкале PEDro (Physiotherapy Evidence Database Scale) [17].

**Хирургические методы.** Облегчение оттока лимфы через вены осуществляется посредством микрохирургического метода туннелирования или лимфовенозного анастомоза, при этом лимфатический сосуд вшивается в вену равного диаметра, что позволяет частично сбросить лимфу в венозное русло и восстановить лимфоотток в проблемной области [3, 18]. Усовершенствование данной операции привело к появлению лимфовенулярных анастомозов (ЛВА), т.е. выбор в пользу сосудов более мелкого диаметра [3, 19]. На современном этапе активно рассматривается способ коррекции лимфостаза посредством трансплантации кровоснабжаемых лимфатических узлов от здорового донорского участка [20].

Широко известен метод липосакции, проводимый для удаления жировой ткани в местах ее избыточного отложения при лимфедеме. Метод пришел на смену резекционным методикам как наименее радикальный и травматичный, и выполняется как один из этапов в комплексном лечении лимфостаза. Однако методы резекции продолжают применяться при комбинированном лечении пациентов с лимфедемой с целью удаления избыточных тканей [21]. Радикальные абляционные процедуры (дермолипофасциэктомии), заключающиеся в удалении пораженных тканей, применяются, если другие методы лечения неэффективны, в частности — при выраженных фиброзных изменениях тканей [2]. Эффективное хирургическое вмешательство не отменяет необходимость проведения консервативного лечения и контроля состояния лимфедемы [22].

**Сравнение эффективности.** Результаты сравнительного исследования эффективности хирургических методов отражены в табл. 1.

На рис. 1 представлены результаты исследования Т.Б. Сидорова и Т.И. Грушиной (2019) [24] по оценке эффективности консервативных и хирургических методов устранения поздней постмастэктомической лим-

Таблица 1. Варианты хирургического лечения лимфедемы

| Техника                                          | Описание                                                                                                                                                                                                                | Комментарии                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лимфовенозный анастомоз                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Минимально инвазивная хирургия с использованием ICG</li> <li>Может быть выполнена профилактически во время лимфодиссекции</li> </ul>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Менее эффективен при лимфедеме нижних конечностей</li> <li>Для наложения анастомоза требуется запатентованный лимфатический сосуд - Выполняется при ранней стадии лимфедемы</li> </ul>                 |
| Пересадка лимфатических узлов                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Процедура не ограничена лимфатической проходимостью участка реципиента</li> <li>Доступно множество сайтов-доноров</li> <li>Возможна одновременная реконструкция груди</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Риск осложнений в области донорского участка (например, серомы, лимфедемы)</li> <li>Может проводиться на всех стадиях, но наиболее эффективен на ранних стадиях лимфедемы</li> </ul>                   |
| Липосакция                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Удаляет фиброзно-жировую ткань, не устраненную с помощью физиотерапии</li> </ul>                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Требуется постоянное использование компрессионной одежды, если липосакция выполняется изолированно</li> </ul>                                                                                          |
| Подкожное иссечение (например, Чарльза, Хоманса) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Удаляет фиброзно-жировую ткань, не устраненную с помощью физиотерапии</li> <li>Эффективен при тяжелой лимфедеме нижних конечностей (например, слоновой болезни)</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Риск осложнений в области хирургического вмешательства (например, инфекция, расхождение швов)</li> <li>Плохой эстетический результат</li> <li>Выполняется при терминальной стадии лимфедемы</li> </ul> |

Составлено по данным [23].

федемы верхней конечности II–IV степени. Наиболее результативное лечение было достигнуто в группе 1 с применением комбинированного лечения (базовая терапия, аппаратные методы и хирургическое лечение).

Сегодня одними из наиболее эффективных и обоснованных хирургических методов устранения лимфедемы являются лимфовенозный и лимфовенулярный анастомозы. Последний заключается в применении лимфатических сосудов диаметром до 0,8 мм и венул, которые менее подвержены патологическим изменениям и характеризуются более низким венозным давлением, что уменьшает обратный заброс крови в лимфатическое русло [25]. Лечение лимфедемы с помощью ЛВА в последние годы получило широкое распространение благодаря своей эффективности в уменьшении симптомов и улучшении качества жизни пациентов [26, 27]. До сих пор не существует оптимальных хирургических методов наложения ЛВА при хирургических вмешательствах для устранения лимфедемы, при этом основными методами являются наложение анастомозов «конец в конец», «осьминог» и «конец в бок». В некоторых клинических случаях нахождение вены, расположенной рядом с «идеальным» лимфатическим сосудом, и диаметр которой соответствует таковому для лимфатического сосуда, сопряжено с техническими сложностями. Для решения таких задач особенно важно разработать и оптимизировать оптимальные методы наложения анастомозов. С. Wang с соавт. (2024) установлено, что применение «перекрывающегося» ЛВА (внахлест) по сравнению с применением «конец в конец» и «конец в бок» более эффективно и безопасно. При использовании первого варианта ЛВА достигнуто сокращение времени операции по сравнению с другими методами и снижение повреждения, вызванного повторным введением иглы и удалением первоначального шва [28]. В целом возможности выполнения различных вариантов лимфовенулярных анастомозов зависят от диаметра сосудов (табл. 2).

Отмечено также, что варианты ЛВА «конец в конец» и «конец в бок» позволяют минимизировать необходимые для операции хирургические инструменты, а неиспользование сосудистых клипс при выполнении анастомоза позволяет исключить ретроградный заброс крови и облегчает выполнение операции [25].

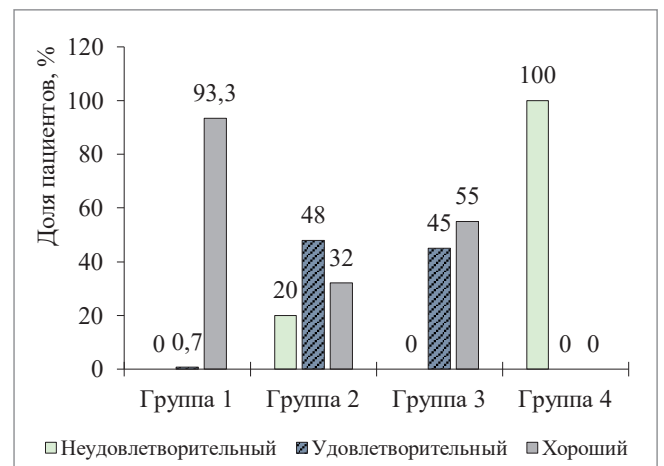
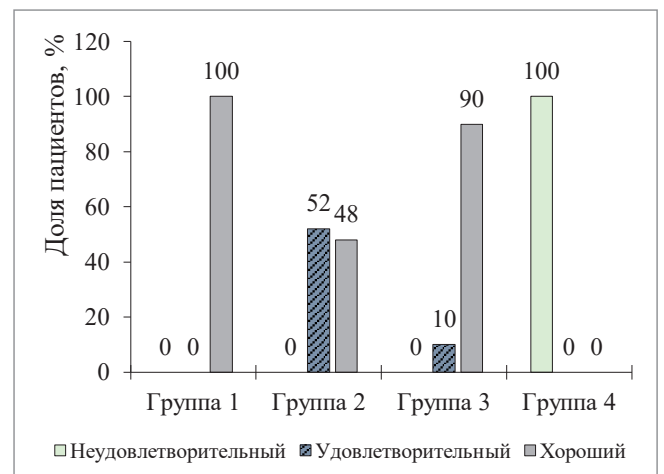


Рис. 1. Непосредственные (верхний) и отдаленные через 12 мес., (нижний) результаты лечения лимфедемы верхней конечности II–IV степени у пациентов группы 1 (базовая терапия+консервативные методы: электро- и магнитотерапия, пневматическая компрессия)+подкожная хирургическая коррекция лимфедемы), группы 2 (базовая терапия+электро- и магнитотерапия, пневматическая компрессия)+подкожная хирургическая коррекция лимфедемы), группы 3 (операция подкожной хирургической коррекции лимфедемы), группы 4 (базовая терапия: массаж, лечебная гимнастика, компрессионное бандажирование, системная фармакотерапия)

Таблица 2. Варианты лимфovenулярного анастомоза по данным Байтингер В.Ф., Курочкина О.С. (2021) [25]

| Вариант анастомоза | Соотношение диаметра лимфатических и венозных сосудов | Доля пациентов, % |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|
| «бок в конец»      | 1:1–1:1,2                                             | 32,29             |
| «конец в конец»    | 1:1,3–1:1,8                                           | 25,78             |
| «конец в бок»      | 1:1,9–1:2                                             | 41,93             |

Если собственные лимфатические узлы у пациентов функционируют неправильно, и лимфатические каналы больше не доступны для ЛВА, то для улучшения тока лимфы в пораженной области может быть рассмотрена трансплантация васкуляризированных лимфатических узлов (ТВЛУ) как вариант лечения для пациентов со значительным обратным оттоком лимфы в дерме при отсутствии функционирующих лимфатических сосудов по данным визуализации, для пациентов со II стадией по клинической классификации (Международное сообщество лимфологов), если состояние больного не улучшилось после как минимум 12 месяцев консервативного лечения или после ЛВА, а также в случае сохранения «ямочного» отека и при запущенных формах заболевания. Наиболее распространенным донорским участком для ТВЛУ является паховая область, но также описаны случаи забора узлов из систем латеральных грудных, надключичных, подчелюстных и сальниковых лимфоузлов [29]. Лоскут паховых лимфатических узлов может быть перенесен отдельно или в сочетании с абдоминальными лоскутами при аутологической реконструкции молочной железы, что делает его идеальным донором для лечения вторичной лимфедемы верхней конечности при раке молочной железы [30]. При пересадке надключичных лимфатических узлов предпочтительна правая сторона, чтобы не задеть грудной проток слева. Преимущества надключичного лоскута заключаются в надежности, незаметном рубце и низком риске осложнений в донорской зоне и вторичной лимфедеме [29]. Доказано, что рассматриваемая методика улучшает качество жизни пациентов и позволяет достигнуть стойкого результата лечения [30].

При сравнении эффективности операций по пересадке одиночного лимфоузла с кожной пластиной (SLNF+P) или без таковой (SLNF), а также по пересадке двух лимфоузлов без кожной пластины (DLNF) из правой области грудной клетки при лимфедеме нижних конечностей, вызванной гинекологическим раком, получены результаты значительного уменьшения объема конечности (рис. 2). При этом ТВЛУ выполнялась в комплексе с липосакцией [31]. Среднее уменьшение объема было в 1,1–1,2 раза более выражено для группы SLNF, однако статистически значимой разницы выявлено не было. Улучшились показатели по опроснику качества жизни при лимфедеме (LYMQOL) (рис. 2).

Рассчитанные нами приросты показателя LYMQOL составили среди пациентов со II стадией лимфедемы после SLNF+P, SLNF и DLNF 33,3, 33,3 и 16,7% соответственно. Для пациентов с III стадией приросты показателей по LYMQOL составили 27,3, 16,7 и 33,3% соответственно. Проведенный расчет показывает, что для пациентов с III стадией лимфедемы наиболее эффективным является

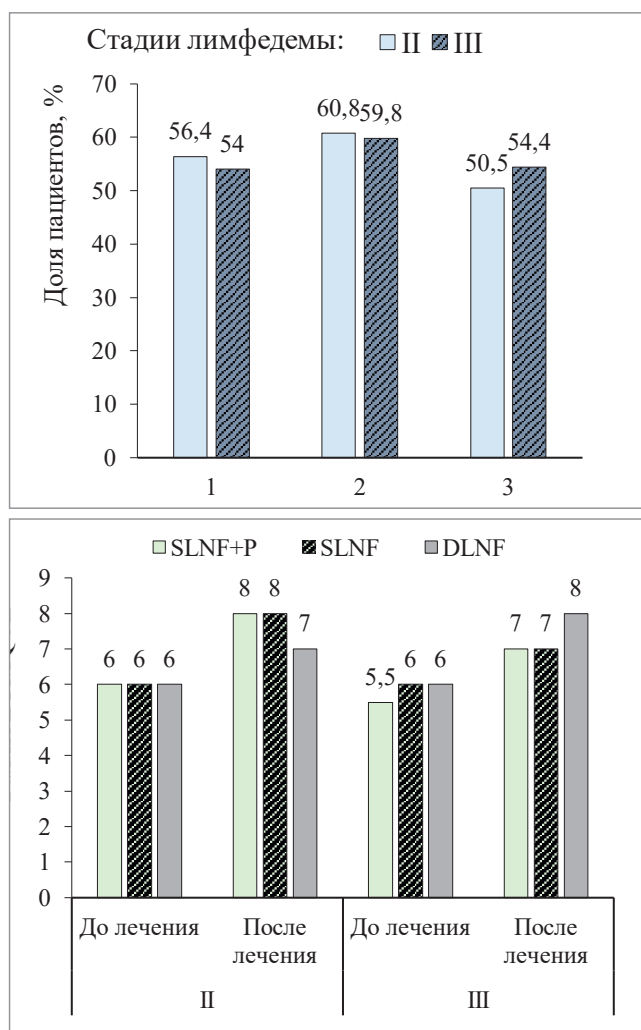


Рис. 2. Результаты проведения ТВЛУ: уменьшение объема нижней конечности (верхний) 1 – SLNF+P, 2 – SLNF, 3 – DLNF; баллы LYMQOL (нижний)

метод DLNF, тогда как при II стадии — SLNF+P и SLNF.

**Инновационные решения.** Современные инновационные методики коррекции лимфостаза включают усовершенствованные консервативные техники. Современные устройства для улучшения оттока лимфы используют пневматическое сжатие, что способствует улучшению оттока лимфы и уменьшению отека. Например, на современном этапе пневмокомпрессорные аппараты позволяют выполнять автоматический массаж без ручного переключения режимов, регулировать давление манжет от 70 до 250 мм рт. ст. с контролем давления посредством датчика, выключать и включать работу отдельных манжет [32]. Клинические испытания по коррекции лимфостаза проводят с применением технологии биоинженерии. Преимущественно терапия стволовыми клетками проводится на этапе применения животных моделей, однако исследования по применению мезенхимальных стволовых клеток (МЗСК) из спинного мозга или жировой ткани показали многообещающие результаты с точки зрения уменьшения отека, облегчения симптомов и улучшения качества жизни [33, 34]. Хотя побочных эффектов, связанных с раком, не

наблюдалось, следует изучить потенциальный риск рецидива рака при использовании стволовых клеток для лечения пациентов со вторичной лимфедемой. Недавно опубликованное исследование I фазы не выявило признаков рецидива рака молочной железы при наблюдении в течение 4-х лет терапии лимфедемы МЗСК [35]. Современные инновационные методики, включая применение лазерной терапии, магнитотерапии и биоэлектрической стимуляции также внедряются в клиническую практику. В 2020–2022 гг. в результате комбинации методов консервативного лечения пациентов с I–III стадиями лимфедемы нижних конечностей по клинической классификации (Международное сообщество лимфологов) достигнуты результаты уменьшения в среднем на 44,8% объема средней трети голени. Кроме компрессионной терапии и фармакотерапии, была применена технология внутривенного лазерного осветивания крови (ВЛОК). Отмечалось воздействие ВЛОК на внутренние факторы лимфооттока в пораженной зоне [36].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Консервативные и хирургические методики лечения лимфостаза требуют дальнейших исследований и клинического подтверждения их эффективности и безопасности. Открываются новые перспективы в лечении лимфостаза, которые существенно улучшают качество жизни пациентов. Современные методы, как правило, менее инвазивны и более удобны для пациента, что делает их более привлекательными, хотя в большинстве случаев их применение рекомендуется в качестве дополнения к консервативным методам, а не в качестве полной замены. Комплексный подход, который включает оба типа методов, демонстрирует наилучшие результаты в лечении лимфостаза. Перспективы дальнейших исследований в этой области могут привести к разработке более эффективных комбинированных схем терапии, которые учитывают индивидуальные особенности каждого пациента и могут быть адаптированы на основе полученных клинических данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лобов Г. И. Лимфатическая система в норме и при патологии // Успехи физиол. наук. — 2022. — Т. 53. — С. 15–38.
2. Алексеев, С. А. Нарушения лимфатического оттока: лимфостаз, лимфедема: учеб.-метод. пособие // Минск. — БГМУ. — 2016. — 20 с.
3. Макаров И. Г. Как победить лимфеду? Руководство пациента // — «ЛИМФА». — 2020. — 200 с.
4. Калинин Р. Е., Сучков И. А., Максаев Д. А. Качество жизни пациентов с вторичной лимфедемой нижних конечностей // *Flebologia*. — 2021. — Т. 15. — №. 1. — С. 6–12. <https://doi.org/10.17116/flebo2021150116>
5. Pal S. et al. Drug-related lymphedema: mysteries, mechanisms, and potential therapies // *Frontiers in pharmacology*. — 2022. — Т. 13. — С. 850586. doi: 10.3389/fphar.2022.850586
6. Хирургические болезни. Учебно-методическое пособие // Под редакцией Чернядьева С.А. — Екатеринбург. — 2018. — 30 с.
7. Ивашков В. Ю. и др. Реабилитация онкологических пациентов: применение пневматической компрессии в лечении вторичного лимфатического отека // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. — 2024. — Т. 16. — №. 1. — С. 76–80. DOI: <https://doi.org/10.17650/2219-4614-2024-16-1-76-80>
8. Perdomo M. et al. Patient education for breast cancer-related lymphedema: a systematic review // *Journal of Cancer Survivorship*. — 2023. — Т. 17. — №. 2. — С. 384–398. doi: 10.1007/s11764-022-01262-4
9. Marxen T. et al. The utility of lymphatic massage in cosmetic procedures // *Aesthetic Surgery Journal Open Forum*. — US : Oxford University Press, 2023. — Т. 5. — С. ojad023. doi: 10.1093/asjof/ojad023. PMID: 36998743; PMCID: PMC10045879.
10. Особенности применения прерывистой пневматической компрессии у пациентов неврологического профиля: учебное пособие / М. Ю. Герасименко, И. С. Евстигнеева, И. В. Бородулина, О. В. Ярустовская, М. Г. Лутошкина, И. В. Луппова; ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации. — М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России. — 2023. — 59 с.
11. Калинин Р. Е., Сучков И. А., Максаев Д. А. Эндотелиальная дисфункция у пациентов с вторичной лимфедемой и способы ее коррекции (обзор литературы) // Наука молодых—Eruditio Juvenium. — 2019. — Т. 7. — №. 2. — С. 283–293. doi:10.23888/HMJ201972283–293
12. Орлова, Н. В. Дифференциальная диагностика и лечение отеков нижних конечностей / Н. В. Орлова // Медицинский алфавит. — 2019. — Т. 2, № 27(402). — С. 35–41. — DOI 10.33667/2078-5631-2019-2-27(402)-35-41. — EDN YFJNGA.
13. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Максаев Д.А. Клиническая эффективность биофлавоноидов в лечении вторичной лимфедемы нижних конечностей // Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskaya-effektivnost-bioflavonoidov-v-lechenii-vtorichnoy-limfedemy-nizhnih-konechnostey> (дата обращения: 23.11.2024).
14. Heş M. et al. Aloe vera (L.) Webb.: natural sources of antioxidants—a review // *Plant Foods for Human Nutrition*. — 2019. — Т. 74. — С. 255–265. doi: 10.1007/s11130-019-00747-5. PMID: 31209704; PMCID: PMC6684795.
15. Wilting J., Becker J. The lymphatic vascular system: much more than just a sewer // *Cell & bioscience*. — 2022. — Т. 12. — №. 1. — С. 157. doi: 10.1186/s13578-022-00898-0. PMID: 36109802; PMCID: PMC9476376.
16. Boeing T. et al. Gastroprotective effect of *Artemisia absinthium* L.: a medicinal plant used in the treatment of digestive disorders // *Journal of Ethnopharmacology*. — 2023. — Т. 312. — С. 116488. doi: 10.1016/j.jep.2023.116488. Epub 2023 Apr 13. PMID: 37059247.
17. Апханова Т. В. и др. Новые немедикаментозные технологии при лимфедеме, связанной с раком груди: обзор литератур // Вестник восстановительной медицины. — 2024. — Т. 23. — №. 3. — С. 40–51. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-3-40-51>
18. Pak C. S. et al. Lymph Node to Vein Anastomosis (LNVA) for lower extremity lymphedema // *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. — 2021. — Т. 74. — №. 9. — С. 2059–2067. doi: 10.1016/j.bjps.2021.01.005. Epub 2021 Jan 30. PMID: 33640308.
19. Байтингер В. Ф., Курочкина О. С. Лимфовенулярные анастомозы «конец в конец» и «конец в бок» без сосудистых клипс (ретроспективный анализ) // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. — 2021. — №. 3. — С. 75–84. Baytinger VF, Kurochkina OS. End-to-end and end-to-side lymphaticovenular anastomosis without vascular clips (retrospective analysis). *Plastic Surgery and Aesthetic Medicine*. 2021;(3):75–84. (In Russ., In Engl.) <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202103175>
20. Escandón J. M. et al. Lessons learnt from an 11-year experience with lymphatic surgery and a systematic review of reported complications: technical considerations to reduce morbidity // *Archives of Plastic Surgery*. — 2022. — Т. 49. — №. 02. — С. 227–239. doi: 10.1055/s-0042-1744412. PMID: 35832669; PMCID: PMC9045509.
21. Ивашков В. Ю. и др. Хирургическая коррекция лимфостаза верхней конечности III степени после комплексного лечения рака молочной железы // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. — 2021. — №. 3. — С. 16–22. <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202103116>

22. Лимфедема конечностей / Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению лимфедемы конечностей. Код версии (ID): 1\_2023
23. Park K. E. et al. Surgical management of lymphedema: a review of current literature // *Gland Surgery*. — 2020. — Т. 9. — №. 2. — С. 503. doi: 10.21037/gs.2020.03.14. PMID: 32420285; PMCID: PMC7225501.
24. Сидоров Д. Б., Грушина Т. И. Эффективность применения преформированных физических факторов и подкожной хирургической коррекции в реабилитации больных раком молочной железы с поздней лимфедемой верхней конечности // *Вестник восстановительной медицины*. — 2019. — №. 6 (94). — С. 39–44.
25. Will PA, Hirche C, Berner JE, Kneser U, Gazyakan E. Lymphovenous anastomoses with three-dimensional digital hybrid visualization: improving ergonomics for supermicrosurgery in lymphedema. *Arch Plast Surg*. 2021 Jul;48(4):427–432. doi: 10.5999/aps.2020.01949
26. Forte A. J. et al. Lymphaticovenous anastomosis for lower extremity lymphedema: a systematic review // *Indian Journal of Plastic Surgery*. — 2020. — Т. 53. — №. 01. — С. 017–024.
27. Nurlaila I. et al. Acquired lymphedema: Molecular contributors and future directions for developing intervention strategies // *Frontiers in Pharmacology*. — 2022. — Т. 13. — С. 873650.
28. Wang C. et al. The “Overlapping” Lymphaticovenous Anastomosis: an overlapped end-to-end anastomosis supermicrosurgical technique // *BMC surgery*. — 2024. — Т. 24. — №. 1. — С. 277. <https://doi.org/10.1186/s12893-024-02568-z>
29. Kareh A. M., Xu K. Y. Surgical management of lymphedema // *Missouri medicine*. — 2020. — Т. 117. — №. 2. — С. 143.
30. Старцева О.И., Семенов С.В. Хирургические методы лечения лимфатических отеков верхних конечностей у больных в рамках лечения постмастэктомического синдрома. Обзор литературы // *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. — 2023. — № 4. — С. 73–82. <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202304173>
31. Wei M. et al. Synchronous supraclavicular vascularized lymph node transfer and liposuction for gynecological cancer-related lower extremity lymphedema: A clinical comparative analysis of three different procedures // *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*. — 2024. — Т. 12. — №. 5. — С. 101905. doi: 10.1016/j.jvsv.2024.101905. Epub 2024 May 16. PMID: 38761979; PMCID: PMC11523359.
32. Пневмокомпрессия в медицине: лечебно-профилактическое применение массажных аппаратов ППК // *Поликлиника*. — 2024. — № 1–1. — С. 26–27. — EDN CDQLEI.
33. Toyserkani N. M. et al. Adipose-derived regenerative cells and fat grafting for treating breast cancer-related lymphedema: Lymphoscintigraphic evaluation with 1 year of follow-up // *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. — 2019. — Т. 72. — №. 1. — С. 71–77.
34. Lafuente H. et al. Cell therapy as a treatment of secondary lymphedema: a systematic review and meta-analysis // *Stem Cell Research & Therapy*. — 2021. — Т. 12. — С. 1–17. <https://doi.org/10.1186/s13287-021-02632-y>
35. Jørgensen M. G. et al. Adipose-derived regenerative cells and lipotransfer in alleviating breast cancer-related lymphedema: An open-label phase I trial with 4 years of follow-up // *Stem Cells Translational Medicine*. — 2021. — Т. 10. — №. 6. — С. 844–854.
36. Яровенко Г. В., Каторкин С. Е. Лазеротерапия в комплексном лечении пациентов с лимфедемой нижних конечностей // *Российский медико-биологический вестник имени академика ИП Павлова*. — 2023. — Т. 31. — №. 4. — С. 563–572.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Копытич Игорь Викторович** — эстетический, реконструктивно-пластический хирург, аспирант кафедры пластической хирургии МИНО ФГБОУ ВО РОСБИОТЕХ, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-2713-0115.

**Сергеев Денис Игоревич** — старший преподаватель кафедры пластической хирургии МИНО ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-3681-4685, eLIBRARY SPIN-код: 2616-9580, eLIBRARY AuthorID: 661147.

**Пахомова Регина Александровна** — д.м.н., доцент, заведующая кафедрой пластической хирургии МИНО ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-3681-4685, eLIBRARY SPIN-код: 2616-9580, eLIBRARY AuthorID: 661147.

**Воротников Владимир Владимирович** — врач-онколог, к.м.н. доцент кафедры пластической хирургии МИНО ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-7223-0150.

**Сойнов Александр Валерьевич** — врач-онколог, соискатель кафедры онкологии и лучевой терапии лечебного факультета НОИ Клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО Российский Университет Медицины МЗ РФ, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-3739-5344.

**Абдугафоров Сардор Абдугафорович** — врач-пластический хирург, аспирант кафедры пластической хирургии МИНО ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», Москва, Россия. ORCID: 0000-0001-6732-6564.

## АВТОРСКИЙ ВКЛАД

**Пахомова Р. А., Воротников В. В.** — общее руководство.

**Копытич И. В.** — написание текста.

**Сергеев Д. И., Сойнов А. В., Абдугафоров С. А.** — редактирование текста.

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| ПОСТУПИЛА:                    | 02.02.2025 |
| ПРИНЯТА ПОСЛЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ: | 12.03.2025 |
| ОПУБЛИКОВАНА:                 | 30.03.2025 |