

Эффективность контроля за отеками у пациентов с ожирением и лимфедемой после мастэктомии с помощью биоимпедансометрии

Т.В. Кончугова, Т.В. Апханова, В.А. Васильева, Л.А. Марченкова[✉], marchenkovala@nmicrk.ru, Д.Б. Кульчицкая, Т.В. Марфина, А.А. Мухина

Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии; 121099, Россия, Москва, ул. Новый Арбат, д. 32

Резюме

Введение. Ожирение является фактором риска развития лимфедемы, которая характеризуется нарушением лимфатического дренажа и отеками тканей. Контроль за отеками у пациентов с ожирением и лимфедемой после мастэктомии является важным аспектом ухода за пациентами, перенесшими радикальное лечение по поводу рака молочной железы. Одним из эффективных и высокочувствительных методов контроля за отеками является биоимпедансометрия.

Цель. Изучить возможности применения биоимпедансометрии в качестве метода, позволяющего оценить выраженность противоотечного действия физиотерапевтических методов лечения пациентов с вторичной лимфедемой после мастэктомии.

Материалы и методы. В данном обзоре поиск источников, описывающих эффективность применения метода биоимпедансометрии для контроля за отеками у пациентов с вторичной лимфедемой после мастэктомии по поводу рака молочной железы, проводился в нескольких англоязычных текстовых базах: PubMed, Scopus, Web of Science, Springer Link и в научной электронной библиотеке eLibrary.ru.

Результаты. После мастэктомии примерно у 18% пациентов, перенесших радикальное лечение по поводу рака молочной железы, возникают вторичные лимфатические отеки из-за нарушения лимфатического дренажа верхней конечности на стороне поражения в результате удаления лимфатических узлов. Развитие лимфедемы верхней конечности сопровождается существенным снижением показателей качества жизни пациентов и требует постоянного медицинского контроля. Биоимпедансометрия позволяет оценить объемы жидкости в организме и определить наличие отеков на основе изменений в электрическом сопротивлении тканей. У пациентов с ожирением и лимфедемой после мастэктомии этот метод может быть особенно полезным для раннего выявления субклинической лимфедемы конечности и оценки эффективности лечения.

Выводы. Таким образом, использование биоимпедансометрии в практике онкологов и реабилитологов может значительно облегчить контроль за отеками у пациентов с ожирением и лимфедемой после мастэктомии. Этот метод предоставляет объективные данные о состоянии жидкостного баланса и позволяет выявлять отеки на ранних стадиях, что способствует более раннему началу интенсивных немедикаментозных вмешательств для повышения эффективности послеоперационной реабилитации и улучшения качества жизни пациентов.

Ключевые слова: биоимпедансометрия, качество жизни, медицинская реабилитация, лимфедема, мастэктомия, рак груди, состав тела, ожирение

Для цитирования: Кончугова ТВ, Апханова ТВ, Васильева ВА, Марченкова ЛА, Кульчицкая ДБ, Марфина ТВ, Мухина АА. Эффективность контроля за отеками у пациентов с ожирением и лимфедемой после мастэктомии с помощью биоимпедансометрии. *Медицинский совет.* 2024;18(23):237–243. <https://doi.org/10.21518/ms2024-526>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Effectiveness of control of edema in patients with obesity and lymphedema after mastectomy using bioimpedancemetry

Tatiana V. Konchugova, Tatiana V. Apkhanova, Valeriia A. Vasileva, Larisa A. Marchenkova[✉], marchenkovala@nmicrk.ru, Detelina B. Kulchitskaya, Tatiana V. Marфина, Anastasiya A. Mukhina

National Medical Research Centre for Rehabilitation and Balneology; 32, Novy Arbat St., Moscow, 121099, Russia

Abstract

Introduction. Control of edema in obese patients with postmastectomy lymphedema is an important aspect of care for patients undergoing curative treatment for breast cancer. One effective and highly sensitive method for monitoring edema is bioimpedance measurement, which can be a useful tool for assessing tissue and fluid balance in such patients.

Aim. To study the feasibility of using bioimpedance analysis as a method to assess the efficacy of the anti-edema effects of physiotherapeutic treatment methods in patients with secondary lymphedema after mastectomy.

Materials and methods. In this review, a search for sources describing the effectiveness of the bioimpedanceometry method for controlling edema in patients with secondary lymphedema after mastectomy for breast cancer was carried out in several English text databases: PubMed, Scopus, Web of Science, Springer Link, and in the scientific electronic library eLibrary.ru.

Results. After mastectomy, approximately 18% of patients undergoing radical treatment for breast cancer experience secondary lymphedema due to impaired lymphatic drainage of the upper extremity on the affected side as a result of lymph node removal. The development of lymphedema of the upper limb is accompanied by a significant decrease in the quality of life of patients and requires constant medical monitoring. Bioimpedansometry allows you to estimate the volume of fluid in the body and determine the presence of edema based on changes in the electrical resistance of tissues. In obese patients with lymphedema following mastectomy, this method may be particularly useful for early detection of subclinical limb lymphedema and evaluation of treatment effectiveness.

Conclusions. Thus, the use of bioimpedance measurements in the practice of oncologists and rehabilitation specialists can significantly facilitate the control of edema in patients with obesity and lymphedema after mastectomy. This method provides objective data on the state of fluid balance and allows the detection of edema in the early stages, which facilitates the earlier start of intensive non-pharmacological interventions to increase the effectiveness of postoperative rehabilitation and improve the quality of life of patients.

Keywords: bioimpedance measurement, quality of life, medical rehabilitation, lymphedema, mastectomy, breast cancer, body composition, obesity

For citation: Konchugova TV, Apkhanova TV, Vasileva VA, Marchenkova LA, Kulchitskaya DB, Marfina TV, Mukhina AA. Effectiveness of control of edema in patients with obesity and lymphedema after mastectomy using bioimpedancemetry. *Meditsinskiy Sovet.* 2024;18(23):237–243. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2024-526>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Рак молочной железы (РМЖ) остается ведущей причиной смертности от рака среди женщин во всем мире. В 2020 г. было диагностировано 2,3 млн новых случаев РМЖ [1]. Этот уровень заболеваемости предполагает, что у 1 из 5 выживших пациентов в течение 2–3 лет после радикальной операции может развиваться лимфедема верхней конечности [2].

Развитие вторичной лимфедемы после радикального лечения РМЖ представляет собой пожизненный риск почти для всех пациенток, переживших РМЖ. Особенностью течения лимфедемы после радикального лечения РМЖ является резистентность к проводимому лечению и трудности в контроле за отеками [3], также это сопровождается существенными финансовыми затратами для системы здравоохранения [4]. Современное онкологическое лечение, включая мастэктомию как одну из основных хирургических процедур, при раке молочной железы часто сопровождается развитием осложнений, таких как отеки, особенно у пациентов с ожирением¹. Ожирение, являющееся одним из наиболее распространенных метаболических заболеваний в мире, представляет собой серьезную проблему для контроля за отеками после мастэктомии [5]. Более того, у многих пациентов после мастэктомии может развиваться лимфедема, характеризующаяся нарушением лимфатического дренажа и скоплением жидкости в тканях.

Традиционные методы оценки отеков, такие как визуальная оценка или измерение окружности конечностей, могут быть недостаточно точными и объективными, особенно у пациентов с ожирением, где наличие дополнительных слоев жировой ткани может затруднить визуализацию отеков [6, 7]. В этом контексте биоимпедансометрия может использоваться в качестве перспективного метода для контроля за отеками у пациентов с ожирением и лимфедемой после мастэктомии.

Данный обзор направлен на рассмотрение эффективности использования биоимпедансометрии в практике реабилитологов и онкологов как метода контроля за отеками у пациентов с ожирением и лимфедемой после мастэктомии. **Целью** обзора является изучение возможности применения биоимпедансометрии в качестве современного диагностического метода, позволяющего оценить выраженность противоотечного действия физиотерапевтических методов лечения пациентов с вторичной лимфедемой после мастэктомии по поводу рака молочной железы, страдающих ожирением.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данном обзоре поиск источников, описывающих эффективность применения метода биоимпедансометрии для контроля за отеками в процессе физиотерапевтического лечения пациентов с вторичной лимфедемой после мастэктомии по поводу рака молочной железы, проводился на июнь 2024 г. в нескольких англоязычных текстовых базах: PubMed, Scopus, Web of Science, Springer Link и в научной электронной библиотеке eLibrary.ru по ключевым словам: «лимфедема верхних конечностей», «рак груди», «ожирение», «биоимпедансометрия».

Были проанализированы проблемы, с которыми сталкиваются пациенты и врачи в контексте контроля за отеками при ожирении после мастэктомии, а также рассмотрены возможности применения биоимпедансометрии для повышения эффективности диагностики и лечения данных состояний по опубликованным ранее результатам исследований.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Эффективность оценки состава тела при ожирении

Ожирение представляет собой масштабную и многогранную проблему здравоохранения, охватывающую миллионы людей по всему миру [8]. Это хроническое

¹ American Cancer Society. What are the Key Statistics About Breast Cancer. 2015. Available at: <http://www.cancer.org/cancer/breastcancer/detailedguide/breast-cancer-key-statistics>.

заболевание, характеризующееся избыточным накоплением жира в организме, приводящее к ряду серьезных осложнений, таких как сердечно-сосудистые заболевания, диабет, артрит и проблемы с дыханием [9]. В проведенном в 2023 г. T. Dehesh et al. метаанализе установлено, что вероятность развития РМЖ увеличивается у женщин, страдающих ожирением, в постменопаузе [10]. Связь между ожирением и развитием РМЖ характерна среди женщин Азии, Северной Америки, Африки и Европы, поэтому женщинам в постменопаузе рекомендуется предотвращать избыточный вес и ожирение путем достаточной физической активности и правильного питания.

Однако одним из малоизученных аспектов ожирения является его влияние на развитие отеков и лимфедемы [11]. Результаты трех метаанализов (2013, 2014, 2019 гг.) показывают, что ИМТ является фактором риска развития ЛЭ, наряду с подмышечной лимфаденэктомией, артериальной гипертензией, индексом массы тела, послеоперационной химиотерапией, лучевой терапией, что аналогично сообщениям двух предыдущих метаанализов [12–14]. Ожирение, по всей видимости, представляет большую нагрузку на систему кровообращения и лимфатическую систему, т. к. требует дополнительного усиления оттока интерстициальной жидкости. Это может привести к дисбалансу пропускной способности лимфы и кровообращения [15]. В некоторых исследованиях предполагается, что радикальные операции при РМЖ при наличии ожирения связаны с большим травматизмом за счет большого объема удаляемой кожи, подкожной и жировой тканей, рассматриваемых как «цистерны» для лимфатической жидкости, и в результате более разрушительными для лимфатических сосудов [16, 17]. Было также отмечено, что пациенты с ожирением подвержены жировому некрозу, плохому заживлению ран и инфекциям, ожирение снижает эффективность мышечных насосов в рыхлых тканях, разделение глубоких лимфатических каналов дополнительным подкожным жиром, а избыточная масса тела может ограничить эффективность компрессионной терапии и усугублять лимфатические отеки конечностей [18]. Также в исследовании B. Duyur Sakit 2019 г. установлено, что ожирение ухудшает эффективность комплексной противоотечной терапии, являющейся золотым стандартом лечения лимфатических отеков [19].

Отеки, или накопление жидкости в тканях организма, являются распространенным явлением у пациентов с ожирением [20]. Это происходит по нескольким причинам. Во-первых, избыточное количество жира может увеличивать давление на кровеносные сосуды, что затрудняет нормальное кровообращение и увеличивает вероятность отеков. Во-вторых, ожирение часто сопровождается нарушениями лимфатического дренажа, что приводит к задержке жидкости в тканях и возникновению лимфедемы [7–9].

Проблема контроля за отеками при ожирении осложняется тем, что традиционные методы оценки состава тела, такие как визуальная оценка или измерение объема конечностей, могут быть менее эффективными у пациентов с избыточным весом из-за наличия дополнительных слоев жировой ткани, которые могут затруднять визуализацию и оценку отеков [21].

Эффективность оценки состава тела после мастэктомии

Мастэктомия является одной из основных хирургических процедур при лечении рака молочной железы [22]. Данная операция часто спасает жизнь пациентов, но при этом она может привести к серьезным осложнениям, включая развитие отеков и лимфедемы [23].

Лимфедема после мастэктомии возникает в результате нарушения лимфатического дренажа вследствие удаления лимфатических узлов вместе с молочной железой. Это приводит к задержке лимфы в тканях молочной железы, плеча и окружающих областях, что, в свою очередь, вызывает отеки, болезненность и дискомфорт у пациентов [24, 25].

Отеки после мастэктомии могут значительно ухудшить качество жизни пациентов, ограничивать движение, вызывая физический и эмоциональный дискомфорт, а также увеличивать риск инфекций и других осложнений. Более того, в отличие от других форм лимфедемы, которые могут развиваться постепенно, лимфедема после мастэктомии может возникнуть сразу после операции или через короткое время, что требует особого внимания и контроля [26].

Традиционные методы контроля за отеками после мастэктомии включают в себя визуальную оценку отеков, измерение окружности конечности и использование компрессионных бандажей или гарнитур [22, 25]. Однако эти методы могут быть не очень точными и объективными, а также могут вызывать дискомфорт у пациентов.

Использование биоимпедансометрии в онкологической практике

Биоимпедансометрия – это метод, основанный на измерении сопротивления электрического тока, проходящего через ткани организма [27]. Этот метод используется для определения состава тела, включая объемы жидкости, жировой и мышечной массы [28]. В практике онкологов биоимпедансометрия получила широкое применение благодаря своей ненавязчивости, относительной простоте выполнения и возможности получения быстрых и объективных данных о состоянии пациента.

1. Оценка состояния пациентов до и после операций

Биоимпедансометрия позволяет оценить состав тела пациентов до и после хирургических вмешательств, включая мастэктомию. Это позволяет врачам отслеживать изменения в содержании жидкости в организме, выявлять отеки и мониторить эффективность лечения [29]. После мастэктомии биоимпедансометрия может использоваться для раннего выявления лимфедемы и предотвращения ее прогрессирования.

2. Оптимизация лечения и медицинской реабилитации

Полученные данные о составе тела с помощью биоимпедансометрии позволяют врачам индивидуализировать лечение и реабилитационные программы для каждого пациента. Например, на основе результатов биоимпедансометрии можно корректировать режим жидкости, назначать физическую активность и подбирать компрессионное белье для контроля за отеками [30].

3. Мониторинг состояния пациентов на дому

Современные биоимпедансные анализаторы позволяют проводить измерения не только в клинике, но и на дому. Это дает возможность пациентам с лимфедемой

после мастэктомии регулярно контролировать свое состояние и своевременно реагировать на изменения. Такой мониторинг способствует более эффективному управлению отеками и улучшает результаты лечения [29].

4. Исследование механизмов развития лимфедемы

Биоимпедансометрия может быть также использована для исследования механизмов развития лимфедемы после мастэктомии [22, 30]. Проведение серийных измерений у пациентов до и после операции позволяет выявить факторы, способствующие развитию отеков, и разработать более эффективные методы их профилактики и лечения.

Применение анализа состава тела как метода контроля за отеками

Биоимпедансометрия представляет собой метод, основанный на принципе измерения электрического сопротивления тканей организма для оценки состава тела и содержания жидкости в нем [31]. Этот метод имеет широкий спектр применения в медицине, включая контроль за отеками у пациентов с различными патологиями, в т. ч. после мастэктомии.

Принцип действия

Биоимпедансометрия основана на том, что электрический ток легко пропускается через жидкости и мышцы, но встречает сопротивление при прохождении через жировую ткань и кости. Путем измерения сопротивления току можно определить соотношение различных компонентов тела, включая жидкость [32].

Оценка состава тела

Биоимпедансометрия используется для оценки объемов жидкости в организме, включая внутриклеточную и внеклеточную жидкость. Измерения проводятся с помощью электродов, которые размещаются на коже пациента. После передачи небольшого электрического тока через ткани организма, биоимпедансометр регистрирует сопротивление и вычисляет содержание жидкости [33–36].

Контроль за отеками

Одним из ключевых применений биоимпедансометрии является контроль за отеками у пациентов. Изменения в содержании жидкости в организме могут свидетельствовать о развитии отеков [37]. Биоимпедансометрия позволяет выявлять даже незначительные изменения в объеме жидкости, что делает этот метод чрезвычайно чувствительным для диагностики и мониторинга отеков.

Использование в онкологии

В онкологической практике биоимпедансометрия используется для мониторинга состояния пациентов до и после хирургических вмешательств, включая мастэктомию. После операции этот метод помогает выявить начальные признаки лимфедемы и отслеживать ее динамику в процессе реабилитации [38].

Предупреждение осложнений

Раннее выявление отеков с помощью биоимпедансометрии позволяет своевременно начать лечение и предотвратить прогрессирование лимфедемы. Это позволяет предотвратить развитие серьезных осложнений, таких как инфекции, обострения хронических заболеваний и снижение качества жизни пациентов [26, 39].

Ранее американскими онкологами предложена Проспективная Модель Наблюдения/ The Prospective Surveillance Model (ПМН/PSM), применение которой с целью раннего выявления субклинической лимфедемы руки в группах высокого риска улучшает результаты лечения и способно остановить прогрессирование отеков конечности после радикального лечения РМЖ [40].

Применение ПМН предполагает активное наблюдение за пациентами в течение длительного времени, начиная с предоперационного, раннего послеоперационного периода с целью максимально раннего выявления субклинической лимфедемы и незамедлительного вмешательства, включающего компрессионный трикотаж, самомассаж, а также курсы кратковременной КПТ. В большинстве исследований сообщалось о проведении предоперационных измерений объема конечностей, тестов с использованием биоимпедансной спектроскопии с последующими послеоперационными измерениями каждые 3 мес. в срок до 1 года, а затем 1 раз в два года в течение 5 лет [41–43].

В исследовании эффективности ПМН вмешательства начинались, когда с помощью биоимпедансной спектроскопии устанавливался диагноз субклинической лимфедемы (у 34% пациентов, оперированных по поводу РМЖ) и назначалась компрессионная терапия и самомассаж конечности [44]. Если лимфедема сохранялась более 4 нед. или прогрессировала, рекомендовалось дальнейшее вмешательство – 1 фаза КПТ. Авторы сообщают об эффективности применения ПМН у 82% пациентов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Разработка более точных и объективных методов контроля за отеками при ожирении становится актуальной задачей в современной медицине [5–8]. Учитывая растущую распространенность ожирения во всем мире и его связь с различными заболеваниями, включая серьезные осложнения, связанные с отеками, необходимо стремиться к разработке инновационных методов диагностики и лечения, которые будут эффективными и доступными для этой категории пациентов.

Изучение более эффективных и ненавязчивых методов контроля за отеками после мастэктомии становится крайне важной задачей в онкологии и медицинской реабилитации. Это позволит улучшить качество жизни пациентов, свести к минимуму риск развития осложнений и обеспечить более эффективное послеоперационное восстановление [22–27].

Биоимпедансометрия представляет собой ценный инструмент для контроля за отеками у пациентов с различными заболеваниями, включая лимфедему после мастэктомии [22, 28–30]. Ее высокая чувствительность, ненавязчивость и возможность проведения измерений как в клинике, так и на дому делают этот метод необходимым компонентом комплексного ухода за пациентами и повышения качества их жизни.

Использование биоимпедансометрии в практике онкологов и реабилитологов открывает новые возможности для более точного и индивидуализированного подхода

к контролю за отеками у пациентов с лимфедемой после мастэктомии [33, 37–39]. Этот метод является ценным инструментом для оценки эффективности лечения и повышения качества жизни пациентов в послеоперационном периоде.

ВЫВОДЫ

Биоимпедансометрия представляет собой важный инструмент в практике онкологов для контроля за отеками у пациентов с ожирением и лимфедемой после мастэктомии. Этот метод обладает рядом преимуществ, которые делают его эффективным и ценным инструментом для диагностики, мониторинга и лечения отеков:

1. Объективность и чувствительность: биоимпедансометрия позволяет получать объективные данные о содержании жидкости в организме и выявлять даже незначительные изменения, что делает его чувствительным методом для ранней диагностики лимфатических отеков и установления субклинической лимфедемы конечности.

2. Неинвазивность и воспроизводимость: измерения с помощью анализатора состава тела на основе регистрации биоимпеданса тела не требуют специальной подготовки и могут проводиться как в клинике, так и на дому.

Это делает этот метод доступным и удобным для пациентов и врачей-исследователей.

3. Индивидуализация подходов к лечению: результаты анализа состава тела с помощью биоимпедансометрии позволяют врачам индивидуализировать лечение и реабилитационные программы для каждого пациента, что способствует достижению более эффективных результатов.

4. Раннее выявление и предупреждение осложнений: благодаря своей чувствительности биоимпедансометрия позволяет при раннем выявлении лимфедемы конечности у пациентов после мастэктомии своевременно назначить раннее адекватное лечение для предотвращения развития осложнений.

Таким образом, исследование состава тела с помощью биоимпедансометрии в практике онкологов и реабилитологов представляет собой важный шаг в улучшении ухода за пациентами с ожирением и лимфедемой после мастэктомии. Этот метод дает возможность более точного и индивидуализированного подхода к контролю за отеками, что способствует повышению качества жизни и улучшению результатов лечения у данной категории пациентов.

Статья поступила / Received 17.09.2024

Статья поступила после рецензирования / Revised 10.10.2024

Статья принята в печать / Accepted 13.10.2024

Список литературы / References

- Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, Bray F. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin*. 2021;71(3):209–249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>.
- Rupp J, Hadamitzky C, Henkenberens C, Christiansen H, Steinmann D, Bruns F. Frequency and risk factors for arm lymphedema after multimodal breast-conserving treatment of nodal positive breast Cancer – a long-term observation. *Radiat Oncol*. 2019;14(1):39. <https://doi.org/10.1186/s13014-019-1243-y>.
- Ridner SH, Bonner CM, Deng J, Sinclair VG. Voices from the shadows: living with lymphedema. *Cancer Nurs*. 2012;35(1):E18–E26. <https://doi.org/10.1097/ncc.0b013e31821404c0>.
- Fu MR, Kang Y. Psychosocial impact of living with cancer-related lymphedema. *Semin Oncol Nurs*. 2013;29(1):50–60. <https://doi.org/10.1016/j.soncn.2012.11.007>.
- Jones LW, Eves ND, Haykowsky M, Freedland SJ, Mackey JR. Exercise intolerance in cancer and the role of exercise therapy to reverse dysfunction. *Lancet Oncology*. 2009;10(6):598–605. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(09\)70031-2](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(09)70031-2).
- Pillon NJ, Loos RJF, Marshall SM, Zierath JR. Metabolic consequences of obesity and type 2 diabetes: Balancing genes and environment for personalized care. *Cell*. 2021;184(6):1530–1544. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.02.012>.
- Divella R, De Luca R, Abbate I, Naglieri E, Daniele A. Obesity and cancer: the role of adipose tissue and adipo-cytokines-induced chronic inflammation. *J Cancer*. 2016;7(15):2346–2359. <https://doi.org/10.7150/jca.16884>.
- Герасимчик ОА, Гирш ЯВ. Композиционный состав тела у детей и подростков с ожирением. *Трансляционная медицина*. 2019;6(1):51–57. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/xfaaos>.
- Герасимчик ОА, Гирш ЯВ. Compositional composition of the body in obese children and adolescents. *Translational Medicine*. 2019;6(1):51–57. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/xfaaos>.
- Ter SE, Alavi A, Kim CK, Merli G. Lymphoscintigraphy. A reliable test for the diagnosis of lymphedema. *Clin Nucl Med*. 1993;18(8):646–654. <https://doi.org/10.1097/00003072-199308000-00003>.
- Dehesh T, Fadaghi S, Seyedi M, Abolhadi E, Ilaghi M, Shams P et al. The relation between obesity and breast cancer risk in women by considering menstruation status and geographical variations: a systematic review and meta-analysis. *BMC Womens Health*. 2023;23(1):392. <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02543-5>.
- Баланова ЮА, Шальнова СА, Деев АД, Имаева АЭ, Концевая АВ, Муромцева ГА и др. Ожирение в российской популяции – распространенность и ассоциации с факторами риска хронических неинфекционных заболеваний. *Российский кардиологический журнал*. 2018;6(1):123–130. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-6-123-130>.
- Balanova YuA, Shalnova SA, Deev AD, Imayeva AE, Kontsevaya AV, Muromtseva GA et al. Obesity in Russian population – prevalence and association with the non-communicable diseases risk factors. *Russian Journal of Cardiology*. 2018;6(1):123–130. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-6-123-130>.
- Wu R, Huang X, Dong X, Zhang H, Zhuang L. Obese patients have higher risk of breast cancer-related lymphedema than overweight patients after breast cancer: a meta-analysis. *Ann Transl Med*. 2019;7(8):172. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.03.44>.
- Zhu YQ, Xie YH, Liu FH, Guo Q, Shen PP, Tian Y. Systemic analysis on risk factors for breast cancer related lymphedema. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2014;15(16):6535–6541. <https://doi.org/10.7314/apjcp.2014.15.16.6535>.
- DiSipio T, Rye S, Newman B, Hayes S. Incidence of unilateral arm lymphedema after breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Oncol*. 2013;14(6):500–515. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(13\)70076-7](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(13)70076-7).
- Mak SS, Yeo W, Lee YM, Mo KF, Tse KY, Tse SM et al. Predictors of lymphedema in patients with breast cancer undergoing axillary lymph node dissection in Hong Kong. *Nurs Res*. 2008;57(6):416–425. <https://doi.org/10.1097/nnr.0b013e31818c3de2>.
- Gillespie TC, Sayegh HE, Brunelle CL, Daniell KM, Taghian AG. Breast cancer-related lymphedema: risk factors, precautionary measures, and treatments. *Gland Surg*. 2018;7(4):379–403. <https://doi.org/10.21037/gs.2017.11.04>.
- Greene AK, Maclellan RA. Obesity-induced Upper Extremity Lymphedema. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2013;1(7):e59. <https://doi.org/10.1097/gox.0b013e3182a96359>.
- Arnglim N, Simonsen L, Holst JJ, Bülow J. Reduced adipose tissue lymphatic drainage of macromolecules in obese subjects: a possible link between obesity and local tissue inflammation? *Int J Obes*. 2013;37(5):748–750. <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.98>.
- Duyur Cakit B, Pervane Vural S, Ayhan FF. Complex Decongestive Therapy in Breast Cancer-Related Lymphedema: Does Obesity Affect the Outcome Negatively? *Lymphat Res Biol*. 2019;17(1):45–50. <https://doi.org/10.1089/lrb.2017.0086>.
- Калашникова ВА, Новикова ВП, Смирнова НН, Волкова ИС. Качество жизни у подростков с ожирением и сопутствующими заболеваниями. *Профилактическая и клиническая медицина*. 2018;66(1):38–43. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/yuzikd>.
- Kalashnikova VA, Novikova VP, Smirnova NN, Volkova IS. Life quality in adolescents with obesity and concomitant diseases. *Preventive and Clinical Medicine*. 2018;66(1):38–43. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/yuzikd>.

21. Weissleder H, Weissleder R. Lymphedema: evaluation of qualitative and quantitative lymphoscintigraphy in 238 patients. *Radiology*. 1988;167(3):729–735. <https://doi.org/10.1148/radiology.167.3.3363131>.
22. Мартынова ИН, Винярская ИВ, Терлецкая ПН. Изменения качества жизни при ожирении у детей. *Российский педиатрический журнал*. 2018;21(5):285–289. Режим доступа: <https://elibrary.ru/yubudj>.
23. Martynova IN, Vinyarskaya IV, Terleckaya RN. Alteration in quality of life in obese children (review of the literature). *Russian Pediatric Journal*. 2018;21(5):285–289. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/yubudj>.
24. Tsiros MD, Olds T, Buckley JD, Grimshaw P, Brennan L, Walkley J et al. Health-related quality of life in obese children and adolescents. *Int J Obes*. 2009;33(4):387–400. <https://doi.org/10.1038/ijo.2009.42>.
25. Garusi C, Lohsiriwat V, Brenelli F, Galimberti VE, De Lorenzi F, Rietjens M et al. The value of latissimus dorsi flap with implant reconstruction for total mastectomy after conservative breast cancer surgery recurrence. *Breast*. 2011;20(2):141–144. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2010.10.007>.
26. Chang DW, Barnea Y, Robb GL. Effects of an autologous flap combined with an implant for breast reconstruction: an evaluation of 1000 consecutive reconstructions of previously irradiated breasts. *Plast Reconstr Surg*. 2008;122(2):356–362. <https://doi.org/10.1097/prs.0b013e31817d6303>.
27. Kronowitz SJ, Robb GL. Breast reconstruction with postmastectomy radiation therapy: current issues. *Plast Reconstr Surg*. 2004;114(4):950–960. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000133200.99826.7f>.
28. Spear SL, Boehmle JH, Taylor NS, Prada C. The role of the latissimus dorsi flap in reconstruction of the irradiated breast. *Plast Reconstr Surg*. 2007;119(1):1–9. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000244756.45925.7f>.
29. Munhoz AM, Aldrighi C, Montag E, Arruda EG, Aldrighi JM, Filassi JR et al. Periareolar skin-sparing mastectomy and latissimus dorsi flap with bi-dimensional expander implant reconstruction: surgical planning, outcome, and complications. *Plast Reconstr Surg*. 2007;119(6):1637–1649. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000246406.68739.e4>.
30. Томаева КГ, Гайдуков СН. Изучение модели прогнозирования риска развития преэклампсии у женщин с разными соматотипами. *Журнал акушерства и женских болезней*. 2020;68(6):65–72. <https://doi.org/10.17816/JOWD68665-72>.
31. Tomayeva KG, Gaydukov SN. A model for predicting the risk of preeclampsia in women with different somatotypes. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2019;68(6):65–72. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/JOWD68665-72>.
32. Jeong SM, Lee DH, Giovannucci EL. Predicted lean body mass, fat mass and risk of lung cancer: prospective US cohort study. *Eur J Epidemiol*. 2019;34(12):1151–1160. <https://doi.org/10.1007/s10654-019-00587-2>.
33. Renehan AG, Tyson M, Egger M, Heller RF, Zwahlen M. Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. *Lancet*. 2008;371(9612):569–578. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(08\)60269-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(08)60269-x).
34. Britton KA, Massaro JM, Murabito JM, Kreger BE, Hoffmann U, Fox CS. Body fat distribution, incident cardiovascular disease, cancer, and all-cause mortality. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(10):921–925. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.06.027>.
35. Jansen AK, Gattermann T, da Silva Fink J, Saldanha MF, Dias Nascimento Rocha C, de Souza Moreira TH, Silva FM. Low standardized phase angle predicts prolonged hospitalization in critically ill patients. *Clin Nutr ESPEN*. 2019;34:68–72. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.08.011>.
36. Li HB, Cheng H, Hou DQ, Gao AY, Zhu ZX, Yu ZC et al. Value of body fat mass measured by bioelectrical impedance analysis in predicting abnormal blood pressure and abnormal glucose metabolism in children. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*. 2020;22(1):17–23. <https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2020.01.005>.
37. Matusik E, Augustak A, Durmala J. Functional Mobility and Basic Motor Skills in Patients with Multiple Sclerosis and Its Relation to the Anthropometrical Status and Body Composition Parameters. *Medicina*. 2019;55(12):773. <https://doi.org/10.3390/medicina55120773>.
38. Wang WL, Liang S, Zhu FL, Liu JQ, Chen XM, Cai GY. Association of the malnutrition-inflammation score with anthropometry and body composition measurements in patients with chronic kidney disease. *Ann Palliat Med*. 2019;8(5):596–603. <https://doi.org/10.21037/apm.2019.10.12>.
39. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2018;68(6):394–424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>.
40. Kaulesar Sukul DM, den Hoed PT, Johannes EJ, van Dolder R, Benda E. Direct and indirect methods for the quantification of leg volume: comparison between water displacement volumetry, the disk model method and the frustum sign model method, using the correlation coefficient and the limits of agreement. *J Biomed Eng*. 1993;15(6):477–480. [https://doi.org/10.1016/0141-5425\(93\)90062-4](https://doi.org/10.1016/0141-5425(93)90062-4).
41. Ward LC, Bunce IH, Cornish BH, Mirolo BR, Thomas BJ, Jones LC. Multi-frequency bioelectrical impedance augments the diagnosis and management of lymphoedema in post-mastectomy patients. *Eur J Clin Invest*. 1992;22(11):751–754. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.1992.tb01440.x>.
42. Stout NL, Binkley JM, Schmitz KH. A prospective surveillance model for rehabilitation for women with breast cancer. *Cancer*. 2012;118(5):2191–2200. <https://doi.org/10.1002/cncr.27476>.
43. Soran A, Ozmen T, McGuire KP, Diego EJ, McAuliffe PF, Bonaventura M et al. The importance of detection of subclinical lymphedema for the prevention of breast cancer-related clinical lymphedema after axillary lymph node dissection; a prospective observational study. *Lymphat Res Biol*. 2014;12(4):289–294. <https://doi.org/10.1089/lrb.2014.0035>.
44. Yang EJ, Ahn S, Kim EK, Kang E, Park Y, Lim JY, Kim SW. Use of a prospective surveillance model to prevent breast cancer treatment-related lymphedema: a single-center experience. *Breast Cancer Res Treat*. 2016;160(2):269–276. <https://doi.org/10.1007/s10549-016-3993-7>.
45. Whitworth PW, Cooper A. Reducing chronic breast cancer-related lymphedema utilizing a program of prospective surveillance with bioimpedance spectroscopy. *Breast J*. 2018;24(1):62–65. <https://doi.org/10.1111/tbj.12939>.
46. Kilgore LJ, Korentager SS, Hangge AN, Amin AL, Balanoff CR, Larson KE et al. Reducing Breast Cancer-Related Lymphedema (BCRL) Through Prospective Surveillance Monitoring Using Bioimpedance Spectroscopy (BIS) and Patient Directed Self-Interventions. *Ann Surg Oncol*. 2018;25(10):2948–2952. <https://doi.org/10.1245/s10434-018-6601-8>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – Т.В. Кончугова, Л.А. Марченкова

Написание текста – Т.В. Апханова, В.А. Васильева

Сбор и обработка материала – Т.В. Апханова, В.А. Васильева

Анализ материала – Т.В. Апханова, В.А. Васильева

Редактирование – Т.В. Кончугова, Л.А. Марченкова, Д.Б. Кульчицкая, Т.В. Марфина, А.А. Мухина

Утверждение окончательного варианта статьи – Т.В. Кончугова, Т.В. Апханова, В.А. Васильева, Л.А. Марченкова

Contribution of authors:

Concept of the article – Tatiana V. Konchugova, Larisa A. Marchenkova

Text development – Tatiana V. Apkhanova, Valeriia A. Vasileva

Collection and processing of material – Tatiana V. Apkhanova, Valeriia A. Vasileva

Material analysis – Tatiana V. Apkhanova, Valeriia A. Vasileva

Editing – Tatiana V. Konchugova, Larisa A. Marchenkova, Detelina B. Kulchitskaya, Tatiana V. Marfina, Anastasiya A. Mukhina

Approval of the final version of the article – Tatiana V. Konchugova, Tatiana V. Apkhanova, Valeriia A. Vasileva, Larisa A. Marchenkova

Информация об авторах:

Кончугова Татьяна Венедиктовна, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, заведующая кафедрой восстановительной медицины, физической терапии и медицинской реабилитации, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии; 121099, Россия, Москва, ул. Новый Арбат, д. 32; <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>; konchugovatv@nmicrk.ru

Апханова Татьяна Валерьевна, д.м.н., главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии; 121099, Россия, Москва, ул. Новый Арбат, д. 32; <https://orcid.org/0000-0003-3852-2050>; apkhanovatv@nmicrk.ru

Васильева Валерия Александровна, к.м.н., научный сотрудник отдела соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии; 121099, Россия, Москва, ул. Новый Арбат, д. 32; <https://orcid.org/0000-0002-6526-4512>; valeri08.00@bk.ru

Марченкова Лариса Александровна, д.м.н., руководитель научно-исследовательского управления, заведующая отделом соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия, главный научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии; 121099, Россия, Москва, ул. Новый Арбат, д. 32; <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>; marchenkovala@nmicrk.ru

Кульчицкая Детелина Борисовна, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии; 121099, Россия, Москва, ул. Новый Арбат, д. 32; <https://orcid.org/0000-0002-7785-9767>; kulchitskayadb@nmicrk.ru

Марфина Татьяна Владимировна, научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии; 121099, Россия, Москва, ул. Новый Арбат, д. 32; <https://orcid.org/0000-0002-2553-1946>; marfinatv@nmicrk.ru

Мухина Анастасия Александровна, ведущий научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии; 121099, Россия, Москва, ул. Новый Арбат, д. 32; <https://orcid.org/0000-0001-8960-4318>; aska7777@yandex.ru

Information about the authors:

Tatiana V. Konchugova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Department of Physiotherapy and Reflexology, Head of the Department of Rehabilitation Medicine, Physical Therapy and Medical Rehabilitation, National Medical Research Centre for Rehabilitation and Balneology; 32, Novy Arbat St., Moscow, 121099, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>; konchugovatv@nmicrk.ru

Tatiana V. Apkhanova, Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher of the Department of Physiotherapy and Reflexotherapy, National Medical Research Centre for Rehabilitation and Balneology; 32, Novy Arbat St., Moscow, 121099, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3852-2050>; apkhanovatv@nmicrk.ru

Valeriia A. Vasileva, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Somatic Rehabilitation, Active Longevity and Reproductive Health Department, National Medical Research Centre for Rehabilitation and Balneology; 32, Novy Arbat St., Moscow, 121099, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-6526-4512>; valeri08.00@bk.ru

Larisa A. Marchenkova, Dr. Sci. (Med.), Head of Research Department, Head of Somatic Leading Researcher Rehabilitation, Active Longevity and Reproductive Health Department, National Medical Research Centre for Rehabilitation and Balneology; 32, Novy Arbat St., Moscow, 121099, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>; marchenkovala@nmicrk.ru

Detelina B. Kulchitskaya, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Department of Physiotherapy and Reflexology, National Medical Research Centre for Rehabilitation and Balneology; 32, Novy Arbat St., Moscow, 121099, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-7785-9767>; kulchitskayadb@nmicrk.ru

Tatiana V. Marfina, Researcher of the Department of Physiotherapy and Reflexotherapy, National Medical Research Centre for Rehabilitation and Balneology; 32, Novy Arbat St., Moscow, 121099, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2553-1946>; marfinatv@nmicrk.ru

Anastasiya A. Mukhina, Leading Researcher of the Department of Physiotherapy and Reflexotherapy, National Medical Research Centre for Rehabilitation and Balneology; 32, Novy Arbat St., Moscow, 121099, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-8960-4318>; aska7777@yandex.ru