

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КИНЕЗИОТЕЙПИРОВАНИЯ ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ РАЗВИТИЯ ПОЗДНИХ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Научная статья

Нартокова А.С.<sup>1\*</sup>, Койчуев А.А.<sup>2</sup>, Марченко А.Г.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0001-9426-4434;

<sup>1,2,3</sup> Ставропольский краевой клинический онкологический диспансер, Ставрополь, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (aminatjolova[at]gmail.com)

**Аннотация**

*Введение:* Лимфедема – известное вторичное осложнение после лечения рака молочной железы, вызванное снижением лимфатического потока и скоплением лимфы в интерстициальном пространстве. Кинезиотейпирование является альтернативным методом профилактики развития лимфедемы после подмышечно-подлопаточно-подключичной лимфодиссекции.

*Цель исследования:* Оценка влияния примененной методики кинезиотейпирования в сочетании с ношением компрессионного рукава на развитие поздних послеоперационных осложнений: развитие лимфедемы верхней конечности I, II, III, IV степеней, контрактуры верхней конечности, паутинного синдрома и хронического болевого синдрома.

*Материалы и методы:* 119 женщин были случайным образом распределены в две группы: основную (n=52) и контрольную (n=67). В основной группе ношение компрессионного рукава сопровождалось кинезиотейпированием с первого дня после оперативного вмешательства по поводу рака молочной железы. В контрольной группе применялось только ношение компрессионного рукава. Контроль проводился на 3, 6, 9 и 12 месяцы с момента оперативного вмешательства.

*Результаты:* Оценка развития лимфедемы верхней конечности I ст. Через 3 месяца после оперативного вмешательства, лимфедема верхней конечности I ст. в основной группе развилась у 3,84%, тогда как в контрольной у 8,96%. Через 6 месяцев данный показатель для основной группы составил 5,76%, в контрольной 10,45%. Через 9 месяцев в основной и контрольной группах показатели сохранились прежними. Через год показатель для основной группы оставался прежним, а в контрольной вырос до 13,43% (p>0,05). Если говорить о лимфедеме II и III ст., то ситуация аналогична (p>0,05). Лимфедема IV ст. в основной группе не развилась, а показатель в контрольной группе через год был равен 1,49% (p>0,05). Контрактура верхней конечности через год в основной группе развилась у 1,92%, а в контрольной у 5,97% (p>0,05). Паутинный синдром в основной группе не наблюдался, в контрольной группе к году был равен 2,99% (p>0,05). Хронический болевой синдром в основной группе через год сохранялся у 1,92%, тогда как в контрольной у 7,46% (p>0,05).

*Заключение:* Кинезиотейпирование эффективно при профилактике поздних послеоперационных осложнений рака молочной железы, таких как лимфедема верхней конечности, контрактуры верхней конечности, хронический болевой синдром и паутинный синдром.

**Ключевые слова:** кинезиотейпирование, лимфедема, рак молочной железы.

LONG-TERM RESULTS OF KINESIOTAPING APPLICATION IN PREVENTION OF LATE POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN BREAST CANCER

Research article

Nartokova A.S.<sup>1\*</sup>, Koichuev A.A.<sup>2</sup>, Marchenko A.G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0001-9426-4434;

<sup>1,2,3</sup> Stavropol Regional Clinical Oncological Dispensary, Stavropol, Russian Federation

\* Corresponding author (aminatjolova[at]gmail.com)

**Abstract**

*Introduction:* Lymphedema is a known secondary complication after breast cancer treatment, caused by decreased lymphatic flow and lymph accumulation in the interstitial space. Kinesiotaping is an alternative method to prevent the development of lymphedema after axillary-palpebral-subclavicular lymphodissection.

*Objective of the study:* To evaluate the influence of the applied kinesiotaping technique in combination with wearing a compression sleeve on the development of late postoperative complications: development of upper limb lymphedema of I, II, III, IV degrees, upper limb contracture, spider web syndrome and chronic pain syndrome.

*Materials and Methods:* 119 women were randomly distributed into two groups: main (n=52) and control (n=67). In the main group, compression sleeve wearing was accompanied by kinesiotaping from the first day after breast cancer surgery. In the control group, only compression sleeve wearing was used. Controls were performed at 3, 6, 9 and 12 months after the surgical intervention.

*Results:* Evaluation of the development of upper limb lymphedema stage I. At 3 months after surgical intervention, upper limb lymphedema stage I in the main group developed in 3.84%, while in the control group in 8.96%. In 6 months this index for the main group was 5.76%, in the control group – 10.45%. After 9 months in the main and control groups, the indicators remained the same. One year later the index for the main group remained the same, and in the control group it increased up to 13.43% (p>0.05). If we speak about lymphedema of II and III stages, the situation is similar (p>0.05). Lymphedema of IV stage did not develop in the main group, and the index in the control group after one year was equal to 1.49% (p>0.05). Upper limb contracture developed in 1.92% in the main group and 5.97% in the control group after one year (p>0.05). Spider web

syndrome was not observed in the main group, in the control group by one year was 2.99% ( $p>0.05$ ). Chronic pain syndrome in the main group persisted in 1.92% in the main group after one year, whereas in the control group in 7.46% ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** Kinesiotaping is effective in preventing late postoperative complications of breast cancer such as upper limb lymphedema, upper limb contractures, chronic pain syndrome and spider syndrome.

**Keywords:** kinesiotherapy, lymphedema, breast cancer.

### **Введение**

Лимфедема верхней конечности – одно из частых осложнений, развивающееся после подмышечной лимфодиссекции при оперативном лечении рака молочной железы [1]. Достижения в комплексном лечении рака молочной железы позволяют выполнять органосохраняющие оперативные вмешательства и ограничивать объем регионарной лимфодиссекции благодаря биопсии сигнальных лимфатических узлов (БСЛУ). Несмотря на успехи в ранней диагностике рака молочной железы, все также остается группа пациентов с метастатическим поражением регионарных лимфатических узлов. Таким пациентам необходимо проводить расширенные лимфодиссекции с целью выполнения радикального объема хирургического вмешательства и соблюдения онкологических канонів [2]. Лимфедема верхней конечности развивается у 17% пациентов и в течение 2 лет этот процент продолжает увеличиваться. У пациентов с подмышечно-подлопаточно-подключичной лимфодиссекцией риск развития лимфедемы в 4 раза выше, чем при БСЛУ [3].

Лимфатическая система, включая лимфатические сосуды и лимфатические узлы, играет ключевую роль в балансе тканей и жидкости, выполняет транспортную и иммунную функции. Лимфатическая сеть характеризуется практически невидимыми и хрупкими сосудами, по которым транспортируется лимфа – прозрачная и бесцветная жидкость [4].

Лимфедема развивается в результате нарушения лимфатической системы, которое препятствует адекватному дренажу из лимфатических сосудов, вызывая накопление богатой белком лимфатической жидкости в интерстициальном пространстве. Этот избыток жидкости может вызвать патологический отек молочной железы, туловища и/или верхней конечности на стороне лечения, ухудшая качество жизни пациентов [5], [6], [7]. Женщины с лимфедемой, связанной с раком молочной железы, ощущают тяжесть и скованность в верхних конечностях. Сухость кожных покровов приводит к инфекционным осложнениям и проблемам с кожей. Болевой синдром, снижение амплитуды движения верхних конечностей, дискомфорт ведут к понижению функционального и физического аспекта, а также влияют на психологическое здоровье пациентки [8].

Кинезиологическое тейпирование является популярной терапией среди специалистов в области опорно-двигательного аппарата, включая травматологов-ортопедов, спортивных докторов и реабилитологов [9], [10], [11], [12]. Было предложено множество различных показаний к применению кинезиотейпов, таких как влияние на мышечный тонус, поддержка функций суставов, влияние на восприятие боли и уменьшение отека [14].

Кинезиотейпирование выходит за рамки опорно-двигательной системы и включает в себя лечение лимфедемы после оперативного лечения при злокачественных образованиях молочной железы [15], [16].

Сторонники кинезиотейпирования утверждают, что тейповые ленты создают извилины кожи, заставляя эпидермис приподниматься над подлежащими тканями. Возникающая в результате декомпрессия изменяет поток крови и лимфы в микроциркуляторном русле, что в свою очередь уменьшает отек [17], [18].

### **Материал и методы**

В период с сентября 2020 г. по сентябрь 2021 г., в рамках маммологического отделения Ставропольского краевого клинического онкологического диспансера 104 женщины были случайным образом распределены в две группы. Основная группа ( $n=52$ ), где применялось ношение компрессионного рукава в сочетании с кинезиотейпированием (рис. 1, 2), с первого дня после оперативного вмешательства по поводу рака молочной железы и контрольная группа ( $n=67$ ), где применялось только ношение компрессионного рукава с 1 суток после аналогичного объема оперативного вмешательства.



Рисунок 1 - Пациент основной группы, после наложения кинезиотейпа



Рисунок 2 - Пациент основной группы, после наложения кинезиотейпа

Используемый материал тейп лента – 100% акрил, не содержит латекса и активируется при нагревании, что позволяет ускорить процесс сушки, тем самым избавляя от необходимости переклеивать их после душа на протяжении от 3 до 4 дней [19]. Тейповая лента имеет растяжимость до 200%, но в данном случае кинезиотейп накладывался без натяжения.

Исследование проводилось с первых суток после оперативного лечения в объеме радикальная резекция молочной железы. В основной группе кинезиотейпирование применялось на протяжении 4 суток, затем был перерыв на 24 часа, после которого вновь использовалась данная методика в течение 6 циклов на протяжении 30 дней. В обеих группах использовалось ношение рукава 2 степени компрессии на протяжении 16-18 часов в сутки в течение 30 дней. Затем проводился контроль на 3, 6, 9 и 12 месяц с момента оперативного вмешательства. Основной акцент в данном исследовании направлен на отдаленные результаты. В основной и контрольной группе поздние осложнения оценивались по следующим критериям: контрактура верхней конечности [20], лимфедема верхней конечности I ст, II ст III ст, IV ст [19], паутинный синдром [22], хронический болевой синдром [23]. Показатели сравнивались с данными, полученными перед оперативным вмешательством. В качестве метода обработки статистических данных использован анализ четырехпольных таблиц сопряженности.

### **Результаты и обсуждение**

При оценке развития лимфедемы верхней конечности I, II, III и IV ст. на стороне проведенного оперативного вмешательства использовалась клиническая классификация Савченко Т.В. Через 3 месяца после окончания оперативного вмешательства лимфедема верхней конечности I ст в основной группе развилась у 3,84%, тогда как в контрольной группе данное осложнение наблюдалось в 8,96%. Через 6 месяцев данный показатель для основной группы составил 5,76%, в контрольной 10,45%. В основной и контрольной группе к 9 месяцу контроля показатели сохранились. Через год показатель для основной группы оставался прежним – 5,76%, а в контрольной вырос до 13,43% ( $p>0,05$ ) (рис 3).

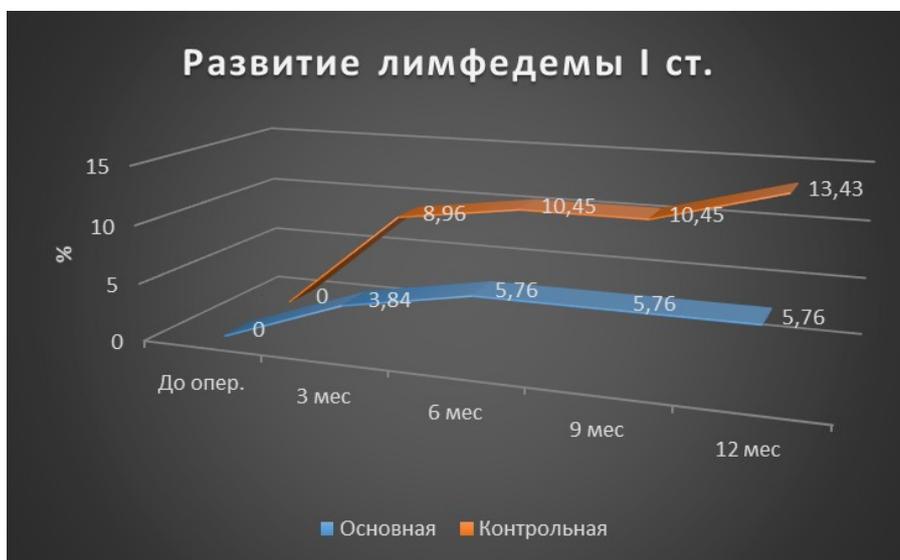


Рисунок 3 - Динамика частоты развития лимфедемы верхней конечности I ст. для основной и контрольной групп

Лимфедема верхней конечности II ст. через 3 месяца не наблюдалась ни в одной из групп. В основной группе к 6 месяцу показатель составил 1,92% и не изменился во время контроля на 9 месяцев. В контрольной группе через 6 месяцев осложнение зафиксировано у 5,97% пациентов, через 9 месяцев – у 7,46%. Через год показатель в основной группе был равен 3,84%, а в контрольной группе – 8,96% ( $p > 0,05$ ) (рис 4).

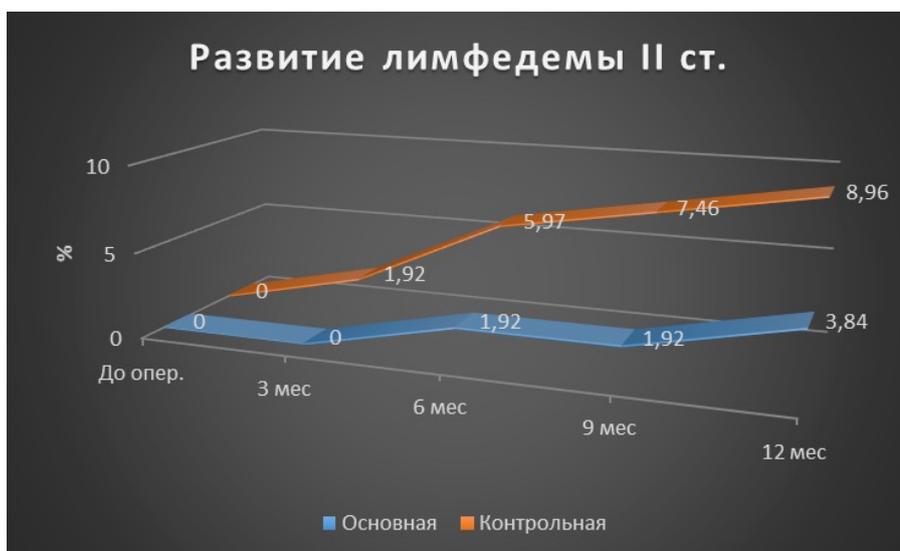


Рисунок 4 - Динамика частота развития лимфедемы верхней конечности II ст. для основной и контрольных групп

Лимфедема верхней конечности III ст. в основной группе наблюдалась лишь через 12 месяцев и составила 1,92%. В контрольной группе данное осложнение начало наблюдаться через 6 месяцев и составило 2,99%. Через 9 месяцев показатель для контрольной группы оставался прежним. Через год в контрольной группе показатель был равен 4,48% ( $p > 0,05$ ) (рис 5).



Рисунок 5 - Динамика частоты развития лимфедемы верхней конечности III ст. для основной и контрольной групп

Развитие лимфедемы верхней конечности IV ст. для основной группы не зафиксировано за весь период наблюдения. В контрольной группе данное осложнение наблюдалось через 12 месяцев и составило 1,49% ( $p>0,05$ ) (рис 6).

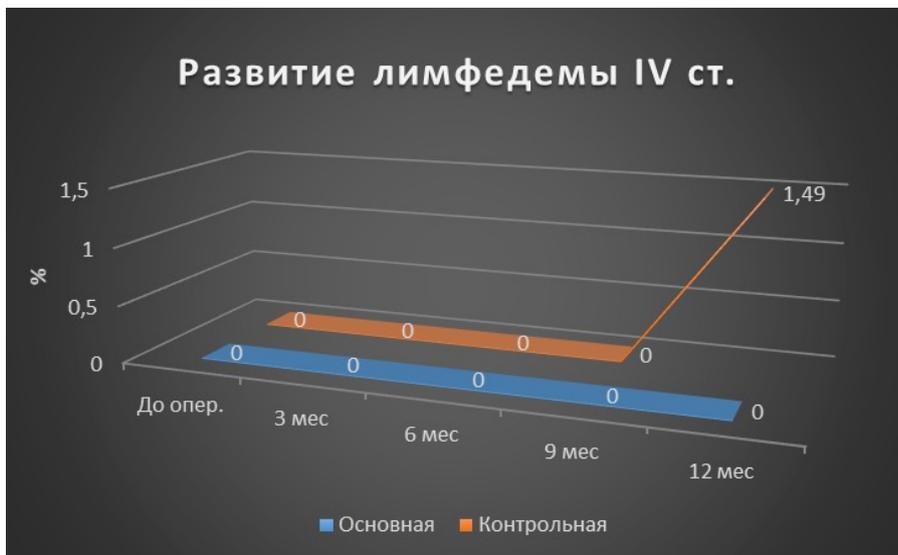


Рисунок 6 - Динамика частоты развития лимфедемы верхней конечности IV ст. для основной и контрольной групп

При оценке развития контрактуры верхней конечности на стороне проведенного оперативного вмешательства рассматривалась балльная система Г.С. Юмашева. У основной группы данное осложнение появилось на 9 месяце контроля и составило 1,92% случаев. Показатель сохранился и через 12 месяцев наблюдения. В контрольной группе к 3 месяцу у 2,99% пациентов появилось данное осложнение, показатель сохранился к 6 месяцу. К 9 месяцу контроля данный показатель составил 4,48%, а к году 5,97% ( $p>0,05$ ) (рис 7).

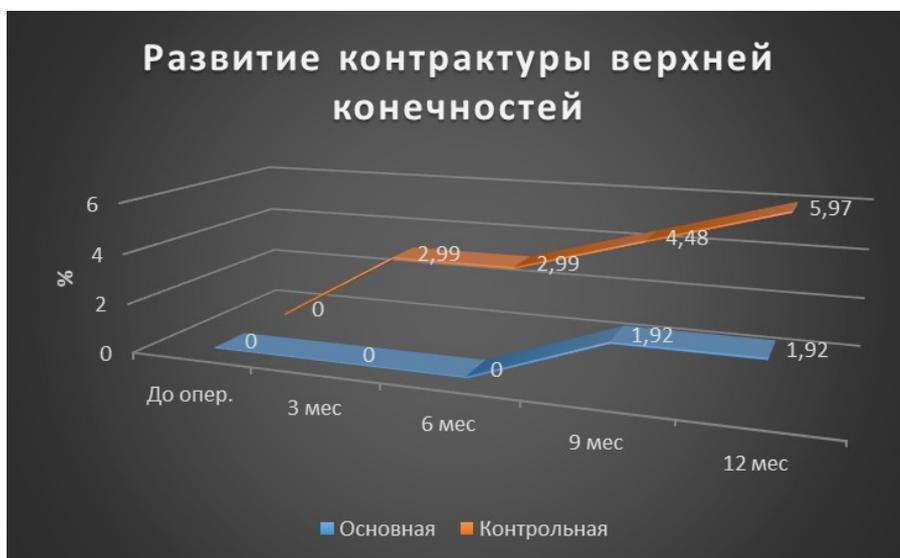


Рисунок 7 - Динамика частоты развития контрактуры верхней конечности для основной и контрольной групп

Хронический болевой синдром через 3 месяца после окончания оперативного лечения в основной группе встречался у 5,76%, в контрольной у 13,44%. Через 6 месяцев данный показатель для основной группы составил 1,92%, для контрольной – 9,6%. Через 9 и 12 месяцев в основной группе показатель оставался прежним. В контрольной группе через 9 месяцев показатель тоже не изменился, а через год составил 7,68% ( $p > 0,05$ ) (рис 8).

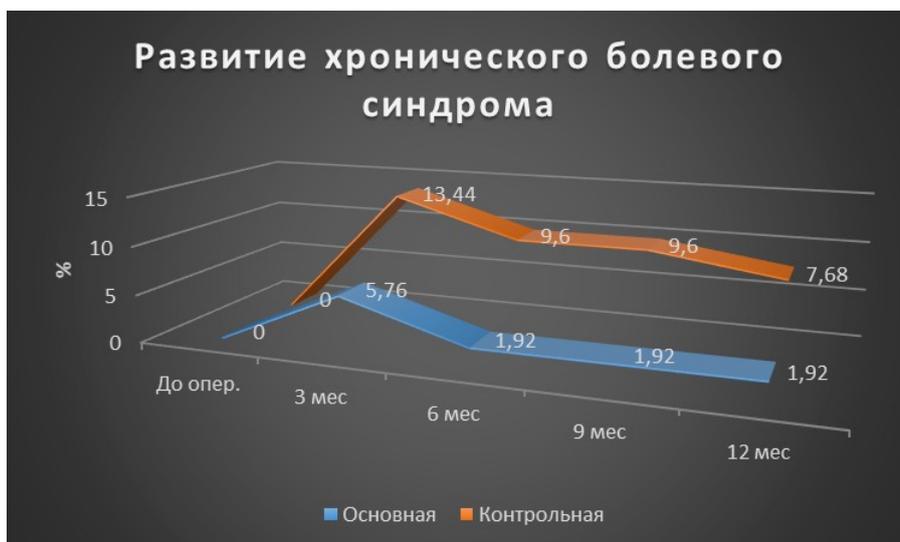


Рисунок 8 - Динамика частоты развития хронического болевого синдрома для основной и контрольной групп

Паутиный синдром в основной группе не наблюдался. В контрольной группе через 3 месяца данное осложнение так же не наблюдалось. Через 6 и 9 месяцев в контрольной группе осложнение встречалось у 1,49% пациентов. Через год показатель для контрольной группы составил 2,99% ( $p > 0,05$ ) (рис 9).

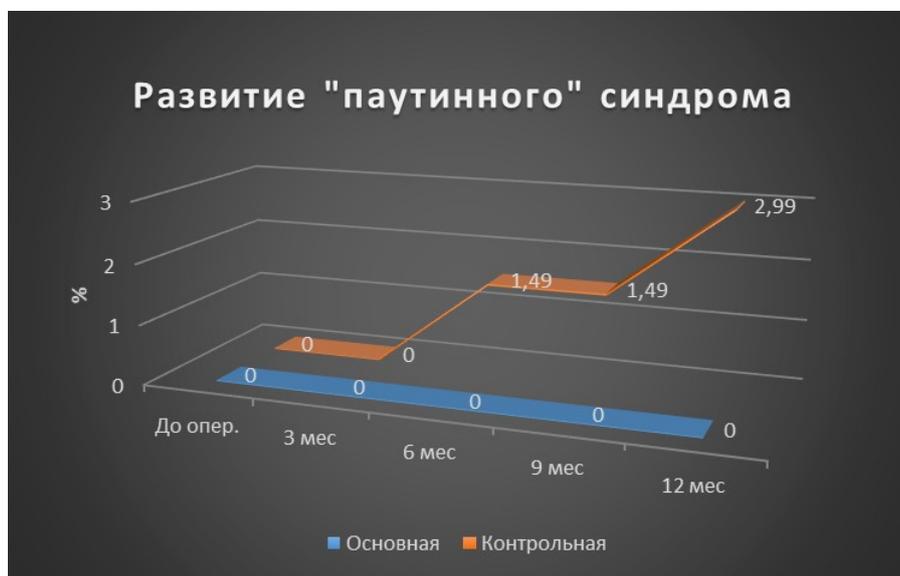


Рисунок 9 - Динамика частота развития паутинного синдрома для основной и контрольной групп

### Обсуждение

Продемонстрирована положительная динамика отдаленных послеоперационных осложнений благодаря примененной методике кинезиотейпирования в сочетании с ношением компрессионного рукава, начиная с раннего послеоперационного периода после подмышечно-подлопаточно-подключичной лимфодиссекции при раке молочной железы.

При кинезиотейпировании создаются видимые извилины кожи. Механическая деформация кожи может приподнимать эпидермис над дермой, увеличивая интерстициальный объем и снижая интерстициальное давление, изменяя поток интерстициальной жидкости, крови и лимфы в микроциркуляции кожи и поверхностных тканей [26]. Интерстициальная жидкость имеет решающее значение в функции и патогенезе тканей [27], и имеет терапевтическое значение с важными клиническими последствиями в лечении боли и опорно-двигательной реабилитации [28].

Методика является простой в применении, с минимальными финансовыми затратами и комфортная в носке для пациента. Данная методика в борьбе с поздними послеоперационными осложнениями показала свою эффективность. Более наглядно в борьбе с развитием лимфедемы верхней конечности – одним из ведущих осложнений после подмышечно-подлопаточно-подключичной лимфодиссекции, влекущей не только физические проблемы, но и психологические. В российской литературе не найдены аналоги применения кинезиотейпирования в борьбе с лимфедемой верхней конечности после оперативного лечения при раке молочной железы. В зарубежной литературе имеется несколько исследований по данной теме [24], [25], [28].

### Заключение

Кинезиотейпирование показало свою эффективность при профилактике поздних послеоперационных осложнений после подмышечно-подлопаточно-подключичной лимфодиссекции у больных раком молочной железы. На всех этапах наблюдения в основной группе зафиксировано значительно меньше случаев послеоперационных осложнений, чем в контрольной.

Через 3 месяца случаев лимфедемы верхней конечности I ст. у пациентов в основной группе меньше на 5,12%. Осложнение в виде контрактуры верхней конечности выявлено только в контрольной группе – 2,99% пациентов. ХБС в основной группе развился на 7,68% реже, чем в контрольной. Других видов осложнений не выявлено ни в одной из групп ( $p > 0,05$ ).

Через 6 месяцев в основной группе случаи лимфедемы верхней конечности I ст. реже на 4,69%, II ст. реже на 4,05%. На 7,68% меньше пациентов с болевым синдромом. Лимфедема верхней конечности III ст., контрактуры верхней конечности и паутинный синдром зафиксированы только в контрольной группе ( $p > 0,05$ ).

Через 9 месяцев ситуация аналогичная. В основной группе случаи лимфедемы верхней конечности I ст. реже на 4,69%, II ст. реже на 5,54%, на 7,68% меньше пациентов с болевым синдромом и на 2,56% меньше с контрактурой верхней конечности. Лимфедема верхней конечности III ст. и паутинный синдром зафиксированы только в контрольной группе ( $p > 0,05$ ).

На финальной стадии контроля ситуация не изменилась. В основной группе зафиксировано меньше случаев осложнений: лимфедема верхней конечности I ст. на 7,67%, II ст. — 5,12% и III ст. реже на 2,56%, контрактуры верхней конечности – на 4,05%, болевой синдром на 5,76% ( $p > 0,05$ ). Лимфедема верхней конечности IV ст. и паутинный синдром зафиксированы только в контрольной группе ( $p > 0,05$ ).

## Конфликт интересов

Не указан.

## Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

## Conflict of Interest

None declared.

## Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

## Список литературы / References

1. Erickson V.S. Arm edema in breast cancer patients / V.S. Erickson, M.L. Pearson, P.A. Ganz [et al.] // *J Natl Cancer Inst.* — 2001. — № 93. — P. 96-111. — DOI: 10.1093/jnci/93.2.96.
2. Нартокова А.С.-Х. Клинические аспекты биопсии сигнальных лимфатических узлов при раке молочной железы: обзор литературы / А.С.-Х. Нартокова, А.А. Койчурев, А.Г. Марченко [и др.] // *Международный научно-исследовательский журнал.* — 2021. — № 5(107). — С. 103-111. — DOI: 10.23670/IRJ.2021.107.5.053.
3. Wetzig N. Sentinel-lymph-node-based management or routine axillary clearance? Five-year outcomes of the RACS Sentinel Node Biopsy Versus Axillary Clearance (SNAC) 1 Trial: assessment and incidence of true lymphedema / N. Wetzig, P.G. Gill, D. Espinoza [et al.] // *Ann Surg Oncol.* — 2017. — № 24. — P. 1064-1070.
4. Padera T.P. The Lymphatic System in Disease Processes and Cancer Progression / T.P. Padera, E.F. Meijer, L.L. Munn // *Annu. Rev. Biomed. Eng.* — 2016. — № 18. — P. 125-158. — DOI: 10.1146/annurev-bioeng-112315-031200.
5. Chowdhry M. Lymphatic mapping and preoperative imaging in the management of post-mastectomy lymphoedema / M. Chowdhry, W.M. Rozen, M. Griffiths // *Gland Surg.* — 2016. — № 5. — P. 187-196.
6. Грушина Т.И. Обоснованность междисциплинарного подхода к лечению постмастэктомической лимфедемы / Т.И. Грушина, Д.Б. Сидоров // *Сибирский онкологический журнал.* — 2020. — № 19(1). — P. 57-63. — DOI: 10.21294/1814-4861-2020-19-1-57-63.
7. Степанова А.М. Постмастэктомический синдром: вторичная лимфедема верхних конечностей после комбинированного лечения рака молочной железы (обзор литературы и собственные результаты) / А.М. Степанова, А.М. Мерзлякова, М.М. Хуламханова [и др.] // *Современная онкология.* — 2018. — № 2. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/postmastektomicheskiy-sindrom-vtorichnaya-limfedema-verhnih-konechnostey-posle-kombinirovannogo-lecheniya-raka-molochnoy-zhelezy> (дата обращения: 11.02.2023).
8. Fu M.R. Breast cancer survivors' experiences of lymphedema-related symptoms / M.R. Fu, M. Rosedale // *J Pain Symptom Manage.* — 2009. — № 38. — P. 849-859.
9. Williams S. Kinesiotaping in the treatment and prevention of sports injuries / S. Williams, S. Watman, P.A. Hume [et al.] // *Sports medicine.* — 2012. — № 42. — P. 153-164. — DOI: 10.2165/11594960-000000000-00000.
10. Mostafavifar M. A systematic review of the effectiveness of kinesiotaping in injuries of the musculoskeletal system / M. Mostafavifar, J. Wertz, J. Borchers // *Doctor and sports medicine.* — 2012. — № 40. — P. 33-40. — DOI: 10.3810/psm.2012.11.1986.
11. Kalron A. A systematic review of the effectiveness of kinesiotaping — fact or fashion? / A. Kalron, S. Bar-Sela // *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine.* — 2013. — № 49. — P. 699-709.
12. Morris D. Clinical effects of kinesio® tex-taping: a systematic review / D. Morris, D. Jones, H. Ryan [et al.] // *Theory and practice of physiotherapy.* — 2013. — № 29. — P. 259-270. — DOI: 10.3109/09593985.2012.731675.
13. Montalvo A.M. The effect of kinesiological taping on pain in people with injuries of the musculoskeletal system: a systematic review and meta-analysis / A.M. Montalvo, E. Kara, G.D. Mayer // *FizSportmed.* — 2014. — № 42. — P. 48-57. — DOI: 10.3810/psm.2.
14. Kase K. Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method / K. Kase, J. Wallis, T. Kase. — Tokyo: Ken I kai Co Ltd, 2003. — P. 32.
15. Gatt M. A meta-analysis of the effectiveness and safety of kinesiology taping in the management of cancer-related lymphoedema / M. Gatt, S. Willis, S. Leuschner // *European journal of cancer care.* — 2017. — № 26. — DOI: 10.1111/ecc.12510.
16. Tremback-Ball A. The Efficacy of Kinesiology Taping in the Treatment of Women With Post—Mastectomy Lymphedema: A Systematic Review / A. Tremback-Ball, R. Harding, K. Heffner [et al.] // *Journal of Women's Health Physical Therapy.* — 2018. — № 42. — P. 94-103. — DOI: 10.1097/JWH.0000000000000098.
17. Mostafavifar M. A systematic review of the effectiveness of kinesio taping for musculoskeletal injury / M. Mostafavifar, J. Wertz, J. Borchers // *The Physician and Sportsmedicine.* — 2012. — № 40. — P. 33-40. — DOI: 10.3810/psm.2012.11.1986.
18. Morris D. The clinical effects of kinesio® tex taping: A systematic review / D. Morris, D. Jones, H. Ryan [et al.] // *Physiotherapy Theory and Practice.* — 2013. — № 29. — P. 259-270. — DOI: 10.3109/09593985.2012.731675.
19. Castro-Sánchez A.M. Kinesio taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial / A.M. Castro-Sánchez, I.C. Lara-Palomo, G.A. Matarán-Peñarrocha [et al.] // *J Physiother.* — 2012. — № 58. — P. 89-95.
20. Мусалатов Х.А. Травма и травматизм / Х.А. Мусалатов, Г.С. Юмашев, М.Н. Елизаров // *Травматология и ортопедия / Под ред. Х.А. Мусалатова, Г.С. Юмашева.* — М.: Медицина, 1995. — С.15-20.
21. Филоненко Е.В. Реабилитация онкологических больных после хирургического и комбинированного лечения при раке молочной железы / Е.В. Филоненко, А.Д. Каприн, М.А. Поляк [и др.] // *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация.* — 2021. — Т. 3. — № 2. — С. 178-186. — DOI: 10.36425/rehab70778.
22. Agostini F. Web Axillary Pain Syndrome-Literature Evidence and Novel Rehabilitative Suggestions: A Narrative Review / F. Agostini, C. Attanasi, A. Bernetti [et al.] // *Int J Environ Res Public Health.* — 2021. — № 18(19). — P. 10383. — DOI: 10.3390/ijerph181910383.

23. Chappell A.G. Post-Mastectomy Pain Syndrome: An Up-to-Date Review of Treatment Outcomes / A.G. Chappell, S. Yuksel, D.C. Sasson [et al.] // *JPRAS Open*. — 2021. — № 30. — P. 97-109. — DOI: 10.1016/j.jprra.2021.07.006.
24. Kasawara K.T. Effects of Kinesio Taping on breast cancer-related lymphedema: A meta-analysis in clinical trials / K.T. Kasawara, J.M. Rossetti Mapa, V. Ferreira [et al.] // *Physiotherapy Theory and Practice*. — 2018. — № 34. — P. 337-345. — DOI: 10.1080/09593985.2017.1419522.
25. Tremback-Ball A. The Efficacy of Kinesiology Taping in the Treatment of Women With Post—Mastectomy Lymphedema: A Systematic Review / A. Tremback-Ball, R. Harding, K. Heffner [et al.] // *Journal of Women's Health Physical Therapy*. — 2018. — № 42. — P. 94-103. — DOI: 10.1097/JWH.000000000000098.
26. Cameron M.H. Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice / M.H. Cameron // Elsevier Health Sciences, 2017. — 455 p.
27. Ciarletta P. Papillary networks in the dermal-epidermal junction of skin: A biomechanical model / P. Ciarletta, M.B. Amar // *Mechanics Research Communications*. — 2012. — № 42. — P. 68-76. — DOI: 10.1016/j.mechrescom.2011.12.001.
28. Wiig H. Pathophysiology of tissue fluid accumulation in inflammation / H. Wiig // *J Physiol*. — 2011. — № 589. — Pt. 12. — P. 2945-2953. — DOI: 10.1113/jphysiol.2011.206136.

### **Список литературы на английском языке / References in English**

1. Erickson V.S. Arm edema in breast cancer patients / V.S. Erickson, M.L. Pearson, P.A. Ganz [et al.] // *J Natl Cancer Inst*. — 2001. — № 93. — P. 96-111. — DOI: 10.1093/jnci/93.2.96.
2. Nartokova A.S.-H. Klinicheskie aspekty biopsii signal'nyh limfaticeskikh uzlov pri rake molochnoj zhelezy: obzor literatury [Clinical aspects of signalling lymph node biopsy in breast cancer: a review of the literature] / A.S.-H. Nartokova, A.A. Kojchuev, A.G. Marchenko [et al.] // *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal]*. — 2021. — № 5(107). — P. 103-111. — DOI: 10.23670/IRJ.2021.107.5.053. [in Russian]
3. Wetzig N. Sentinel-lymph-node-based management or routine axillary clearance? Five-year outcomes of the RACS Sentinel Node Biopsy Versus Axillary Clearance (SNAC) 1 Trial: assessment and incidence of true lymphedema / N. Wetzig, P.G. Gill, D. Espinoza [et al.] // *Ann Surg Oncol*. — 2017. — № 24. — P. 1064-1070.
4. Padera T.P. The Lymphatic System in Disease Processes and Cancer Progression / T.P. Padera, E.F. Meijer, L.L. Munn // *Annu. Rev. Biomed. Eng.* — 2016. — № 18. — P. 125-158. — DOI: 10.1146/annurev-bioeng-112315-031200.
5. Chowdhry M. Lymphatic mapping and preoperative imaging in the management of post-mastectomy lymphoedema / M. Chowdhry, W.M. Rozen, M. Griffiths // *Gland Surg*. — 2016. — № 5. — P. 187-196.
6. Grushina T.I. Obosnovannost' mezhdisciplinarnogo podhoda k lecheniju postmastjektivnoy limfedemy [Rationale for a multidisciplinary approach to the treatment of postmastectomy lymphedema] / T.I. Grushina, D.B. Sidorov // *Sibirskij onkologicheskij zhurnal [Siberian Journal of Oncology]*. — 2020. — № 19(1). — P. 57-63. — DOI: 10.21294/1814-4861-2020-19-1-57-63. [in Russian]
7. Stepanova A.M. Postmastjektivnoy limfedemy sindrom: vtorichnaya limfedema verhnih konechnostej posle kombinirovannogo lecheniya raka molochnoj zhelezy (obzor literatury i sobstvennyye rezul'taty) [Postmastectomy syndrome: secondary upper extremity lymphedema after combined treatment of breast cancer (literature review and own results)] / A.M. Stepanova, A.M. Merzljakova, M.M. Hulamhanova [et al.] // *Sovremennaja onkologija [Modern Oncology]*. — 2018. — № 2. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/postmastjektivnoy-sindrom-vtorichnaya-limfedema-verhnih-konechnostej-posle-kombinirovannogo-lecheniya-raka-molochnoy-zhelezy> (accessed: 11.02.2023). [in Russian]
8. Fu M.R. Breast cancer survivors' experiences of lymphedema-related symptoms / M.R. Fu, M. Rosedale // *J Pain Symptom Manage*. — 2009. — № 38. — P. 849-859.
9. Williams S. Kinesiotaping in the treatment and prevention of sports injuries / S. Williams, S. Watman, P.A. Hume [et al.] // *Sports medicine*. — 2012. — № 42. — P. 153-164. — DOI: 10.2165/11594960-000000000-00000.
10. Mostafavifar M. A systematic review of the effectiveness of kinesiotaping in injuries of the musculoskeletal system / M. Mostafavifar, J. Wertz, J. Borchers // *Doctor and sports medicine*. — 2012. — № 40. — P. 33-40. — DOI: 10.3810/psm.2012.11.1986.
11. Kalron A. A systematic review of the effectiveness of kinesiotaping — fact or fashion? / A. Kalron, S. Bar-Sela // *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. — 2013. — № 49. — P. 699-709.
12. Morris D. Clinical effects of kinesio® tex-taping: a systematic review / D. Morris, D. Jones, H. Ryan [et al.] // *Theory and practice of physiotherapy*. — 2013. — № 29. — P. 259-270. — DOI: 10.3109/09593985.2012.731675.
13. Montalvo A.M. The effect of kinesiological taping on pain in people with injuries of the musculoskeletal system: a systematic review and meta-analysis / A.M. Montalvo, E. Kara, G.D. Mayer // *FizSportmed*. — 2014. — № 42. — P. 48-57. — DOI: 10.3810/psm.2.
14. Kase K. Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method / K. Kase, J. Wallis, T. Kase. — Tokyo: Ken I kai Co Ltd, 2003. — P. 32.
15. Gatt M. A meta-analysis of the effectiveness and safety of kinesiology taping in the management of cancer-related lymphoedema / M. Gatt, S. Willis, S. Leuschner // *European journal of cancer care*. — 2017. — № 26. — DOI: 10.1111/ecc.12510.
16. Tremback-Ball A. The Efficacy of Kinesiology Taping in the Treatment of Women With Post—Mastectomy Lymphedema: A Systematic Review / A. Tremback-Ball, R. Harding, K. Heffner [et al.] // *Journal of Women's Health Physical Therapy*. — 2018. — № 42. — P. 94-103. — DOI: 10.1097/JWH.000000000000098.
17. Mostafavifar M. A systematic review of the effectiveness of kinesio taping for musculoskeletal injury / M. Mostafavifar, J. Wertz, J. Borchers // *The Physician and Sportsmedicine*. — 2012. — № 40. — P. 33-40. — DOI: 10.3810/psm.2012.11.1986.
18. Morris D. The clinical effects of kinesio® tex taping: A systematic review / D. Morris, D. Jones, H. Ryan [et al.] // *Physiotherapy Theory and Practice*. — 2013. — № 29. — P. 259-270. — DOI: 10.3109/09593985.2012.731675.

19. Castro-Sánchez A.M. Kinesio taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial / A.M. Castro-Sánchez, I.C. Lara-Palomo, G.A. Matarán-Peñarrocha [et al.] // *J Physiother.* — 2012. — № 58. — P. 89-95.
20. Musalatov H.A. Travma i travmatizm [Injury and traumatization] / H.A. Musalatov, G.S. Jumashev, M.N. Elizarov // *Travmatologija i ortopedija [Traumatology and orthopaedics]* / Ed. by H.A. Musalatov, G.S. Jumashev. — M.: Medicina, 1995. — P. 15-20. [in Russian]
21. Filonenko E.V. Reabilitacija onkologičeskikh bol'nyh posle hirurģičeskogo i kombinirovannogo lechenija pri rake moločnoj zhelezy [Rehabilitation of oncological patients after surgical and combined treatment for breast cancer] / E.V. Filonenko, A.D. Kaprin, M.A. Poljak [et al.] // *Fizičeskaja i reabilitacionnaja medicina, medicinskaja reabilitacija [Physical and rehabilitative medicine, medical rehabilitation]*. — 2021. — Vol. 3. — № 2. — P. 178-186. — DOI: 10.36425/rehab70778. [in Russian]
22. Agostini F. Web Axillary Pain Syndrome-Literature Evidence and Novel Rehabilitative Suggestions: A Narrative Review / F. Agostini, C. Attanasi, A. Bernetti [et al.] // *Int J Environ Res Public Health.* — 2021. — № 18(19). — P. 10383. — DOI: 10.3390/ijerph181910383.
23. Chappell A.G. Post-Mastectomy Pain Syndrome: An Up-to-Date Review of Treatment Outcomes / A.G. Chappell, S. Yuksel, D.C. Sasson [et al.] // *JPRAS Open.* — 2021. — № 30. — P. 97-109. — DOI: 10.1016/j.jpra.2021.07.006.
24. Kasawara K.T. Effects of Kinesio Taping on breast cancer-related lymphedema: A meta-analysis in clinical trials / K.T. Kasawara, J.M. Rossetti Mapa, V. Ferreira [et al.] // *Physiotherapy Theory and Practice.* — 2018. — № 34. — P. 337-345. — DOI: 10.1080/09593985.2017.1419522.
25. Tremback-Ball A. The Efficacy of Kinesiology Taping in the Treatment of Women With Post—Mastectomy Lymphedema: A Systematic Review / A. Tremback-Ball, R. Harding, K. Heffner [et al.] // *Journal of Women's Health Physical Therapy.* — 2018. — № 42. — P. 94-103. — DOI: 10.1097/JWH.0000000000000098.
26. Cameron M.H. Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice / M.H. Cameron // Elsevier Health Sciences, 2017. — 455 p.
27. Ciarletta P. Papillary networks in the dermal-epidermal junction of skin: A biomechanical model / P. Ciarletta, M.B. Amar // *Mechanics Research Communications.* — 2012. — № 42. — P. 68-76. — DOI: 10.1016/j.mechrescom.2011.12.001.
28. Wiig H. Pathophysiology of tissue fluid accumulation in inflammation / H. Wiig // *J Physiol.* — 2011. — № 589. — Pt. 12. — P. 2945-2953. — DOI: 10.1113/jphysiol.2011.206136.