

ВЛИЯНИЕ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ЛИМФОРЕЕЙ

Б.М. Уртаев¹, Р.А. Симанин¹, В.В. Сафронова¹✉, В.И. Ярема²,
Н.Г. Степанянц^{3,4}, И.Г. Макаров⁵

¹ Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова,
Москва, Российская Федерация

² Московский территориальный научно-практический центр медицины катастроф (ЦЭМП)
Департамента здравоохранения города Москвы»,
Москва, Российская Федерация

³ ГНЦ Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России,
Москва, Российская Федерация

⁴ Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования
ГНЦ Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России,
Москва, Российская Федерация

⁵ Научно-практический центр реабилитации больных лимфедемой «ЛИМФА»,
Москва, Российская Федерация

Аннотация

Известно, частота встречаемости лимфореи после оперативного лечения рака молочной железы достигает 100%. В последние годы стали появляться новые методы лечения послеоперационной лимфореи, в том числе фотодинамическая терапия (ФДТ).

Цель исследования: определить возможность применения фотодинамической терапии в лечении послеоперационной лимфореи и оценить ее влияние на качество жизни пациентов.

Материал и методы. Проведено проспективное исследование с участием 40 человек. У 20 пациентов, из которых была сформирована основная группа, в лечении послеоперационной лимфореи использовалась ФДТ. У пациентов группы сравнения (20 человек) применялись пункции лимфатической кисты и давящие повязки. Качество жизни участников исследования оценивали на основании данных опросника SF-36 перед началом лечения, через 3 и 6 мес после его окончания. Через 1 год также оценивали состояние всех пациентов для выявления признаков лимфостаза.

Результаты. В основной группе у пациентов, которым проводили ФДТ, лимфорея была полностью купирована к концу 3-й нед. У пациентов из группы сравнения на этом же сроке объем суточной лимфореи составлял $(41,4 \pm 0,3)$ мл. Были выявлены статистически значимые различия между показателями физического компонента здоровья у пациентов сравниваемых групп через 3 мес после начала лечения: ролевое функционирование, связанное с физическим компонентом, интенсивность боли, общее здоровье и жизненная активность. При этом применение ФДТ не повышало риск развития лимфостаза верхней конечности.

Заключение. Результаты исследования показали, что применение фотодинамической терапии в лечении послеоперационной лимфореи позволяет уменьшить объем лимфопотери, сократить сроки амбулаторного лечения, а также приводит к улучшению качества жизни пациентов, не повышая при этом риск развития лимфостаза верхней конечности.

Ключевые слова: послеоперационная лимфорея, фотодинамическая терапия, качество жизни.

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие явного и потенциального конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Уртаев Б.М., Симанин Р.А., Сафронова В.В., Ярема В.И., Степанянц Н.Г., Макаров И.Г. Влияние фотодинамической терапии на качество жизни пациентов с послеоперационной лимфореей. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2023. Т. 26, № 2. С. 76–85. doi 10.52581/1814-1471/85/09

EFFECT OF PHOTODYNAMIC THERAPY ON THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH POSTOPERATIVE LYMPHORRHEA

B.M. Urtaev¹, R.A. Simanin¹, V.V. Safronova¹✉, V.I. Yarema²,
N.G. Stepanyanc^{3,4}, I.G. Makarov⁵

¹ A.I. Yevdokimov Moscow State University for Medicine and Dentistry,
Moscow, Russian Federation

² Moscow Territorial Scientific and Practical Center for Disaster Medicine,
Moscow, Russian Federation

³ State Research Center – A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center,
Federal Medical Biological Agency,
Moscow, Russian Federation

⁴ University of Medicine and Biology for Innovation and Continuing Education, A.I. Burnasyan,
Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical Biological Agency,
Moscow, Russian Federation

⁵ Scientific and Practical Center for helping patients with lymphedema,
Moscow, Russian Federation

Abstract

According to a number of authors, the incidence of lymphorrhea after surgical treatment of breast cancer reaches 100%. In recent years, new methods of treating postoperative lymphorrhea have begun to appear, including the use of photodynamic therapy (PDT).

Purpose of the study: to determine the possibility of using photodynamic therapy in the treatment of postoperative lymphorrhea and to evaluate its impact on the quality of life of patients.

Material and methods. A prospective study involving 40 people was conducted. In 20 patients, photodynamic therapy was used in the treatment of postoperative lymphorrhea (main group), in 20 patients, punctures and pressure bandages were used (comparison group). Quality of life was assessed based on the data of the SF-36 questionnaire before the start of treatment, after 3 and 6 months. After 1 year, the condition of all patients was also assessed to identify signs of lymphostasis.

Results. In the main group, in patients who underwent photodynamic therapy, lymphorrhea was completely stopped by the end of the third week. In patients from the comparison group at the same time, the volume of daily lymphorrhea was (41.4 ± 0.3) ml. A statistically significant difference was found between the indicators of the physical component of health in patients of the two groups 3 months after the start of treatment: role functioning associated with the physical component, pain intensity, general health and vitality. At the same time, the use of photodynamic therapy did not increase the risk of developing lymphostasis of the upper limb.

Conclusion. The study showed that the use of photodynamic therapy in the treatment of postoperative lymphorrhea can reduce the amount of lymph loss, reduce the time of outpatient treatment, and also improve the quality of life of patients, while not increasing the risk of developing lymphostasis of the upper limb.

Keywords: postoperative lymphorrhea, photodynamic therapy, the quality of life.

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Urtaev B.M., Simanin R.A., Safronova V.V., Yarema V.I., Stepanyanc N.G., Makarov I.G. Effect of photodynamic therapy on the quality of life of patients with postoperative lymphorrhea. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2023;26(2):76-85. doi 10.52581/1814-1471/85/09

ВВЕДЕНИЕ

Лимфоррея представляет собой патологическое состояние, возникающее зачастую после хирургического вмешательства по поводу раз-

личных онкологических заболеваний. По данным ряда авторов, частота встречаемости лимфорреи после оперативного лечения рака молочной железы (РМЖ) достигает 100% [1, 2]. Одним из следствий лимфорреи послеоперационного

периода является накопление лимфы в зоне операции, которое вызывает болезненные ощущения, отек, дискомфорт, а также повышает риск инфицирования и других осложнений [3, 4]. Несмотря на то, что на данный момент существуют различные методы лечения лимфореи, эффективность их применения все еще остается предметом обсуждения.

В последние годы стали появляться новые методы лечения послеоперационной лимфореи, в том числе фотодинамическая терапия (ФДТ) [5–8] – метод, основанный на воздействии фоточувствительных веществ на клетки и последующей их активации лазерным светом.

Одним из механизмов воздействия ФДТ на лимфатическую систему является стимуляция лимфообразования, которая позволяет ускорить процесс восстановления поврежденных лимфатических сосудов в зоне операции и увеличить скорость создания коллатералей. Такая стимуляция применяется в лечении лимфедемы, возникшей после различных оперативных вмешательств [9, 10]. Вместе с тем, при использовании больших параметров света можно добиться эффекта слипания поврежденных лимфатических сосудов при кратковременном воздействии на них [7].

Фотодинамическая терапия имеет и другие преимущества перед традиционными методами лечения лимфореи. Она является целевой, поскольку воздействие оказывается только на поврежденные клетки, а не на здоровые ткани. Кроме того, ФДТ малоинвазивна, сопровождается меньшим количеством побочных эффектов и более коротким периодом восстановления для пациентов [11, 12].

Применение ФДТ в лечении лимфореи включает в себя инъекцию фотосенсибилизатора в область лимфатических узлов, за которой следует воздействие света определенной длины волны. В зависимости от расположения лимфатических узлов применяются различные методы воздействия света, включая внутрисосудистую и наружную ФДТ.

Важными факторами, влияющими на эффективность ФДТ, является дозировка фотосенсибилизатора и параметры светового воздействия. Правильное определение дозировки и выбор оптимальных параметров света позволяют достичь максимальной эффективности ФДТ при минимальных побочных эффектах.

По данным литературы, известно, что у большинства пациентов, получавших ФДТ, было достигнуто полное исчезновение лимфореи и (или) уменьшение отека [13].

E. Sorbellini и соавт. (2020) сравнивали результаты ФДТ и традиционной терапии лимфореи у онкохирургических пациентов. Они выяс-

нили, что больные, которые получали ФДТ, имели более значительное уменьшение отека и более длительное время до рецидива заболевания, чем пациенты, получавшие традиционную терапию [14].

Результаты клинических исследований подтверждают эффективность ФДТ в лечении лимфореи и улучшении качества жизни пациентов. Так, в исследованиях, проведенных F. Sopracordevole и соавт. (2015), G.D. Baxter и соавт. (2017), больные с лимфореи, вызванной РМЖ, получали ФДТ. После лечения 80–90% пациентов отмечали уменьшение отека конечностей, а также боли и дискомфорта в зоне оперативного вмешательства [15, 16].

В исследовании, проведенном на базе Медицинского университета Граца (Австрия), ФДТ применялась для лечения лимфореи у пациентов после рака органов области таза. У всех больных отмечалось значительное уменьшение отека, боли и дискомфорта в области операции [17].

Таким образом, ФДТ представляет собой перспективный метод лечения лимфореи, который имеет многочисленные преимущества перед традиционными методами.

В настоящее время отсутствуют какие-либо исследования, посвященные изучению долгосрочного эффекта и результатов применения ФДТ в режиме с использованием больших доз светового излучения.

Цель исследования: определить возможность применения фотодинамической терапии в лечении послеоперационной лимфореи и оценить ее влияние на качество жизни пациентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Выполнено проспективное исследование с участием 40 пациентов онкохирургического профиля.

Критерии включения в исследование:

- возраст пациенток от 18 до 70 лет;
- установленный диагноз «рак молочной железы, стадия I»;

- хирургическое лечение РМЖ в анамнезе.

Критерии исключения:

- наличие нарушений психического здоровья;
- радиационная или химиотерапия;
- наличие заболеваний лимфатической системы;
- сопутствующие соматические заболевания в стадии декомпенсации;
- наличие иммунодефицита или аутоиммунных заболеваний;
- прием антикоагулянтов в течение длительного времени.

Пациентки были распределены на две группы. Основная группа состояла из 20 женщин в воз-

расте от 30 до 69 лет (средний возраст $(53,70 \pm 1,12)$ года) с установленным диагнозом РМЖ, оперированных в плановом порядке, у которых в послеоперационном периоде для лечения длительно непрекращающейся лимфореи применялась ФДТ. Группа сравнения была представлена 20 пациентками в возрасте от 34 до 68 лет (средний возраст $(56,85 \pm 2,16)$ года) с аналогичными хирургическими вмешательствами, послеоперационный период у которых сопровождался общепринятыми методами борьбы с лимфореей (пункции, давящие повязки).

Группы были сопоставимы по возрасту, нозологии и объему оперативного вмешательства. Всем пациенткам выполнялась радикальная мастэктомия по Маддену, включающая лимфодиссекцию трех уровней: подмышечную и подключичную. Распределение пациенток по возрасту представлено на рис. 1.

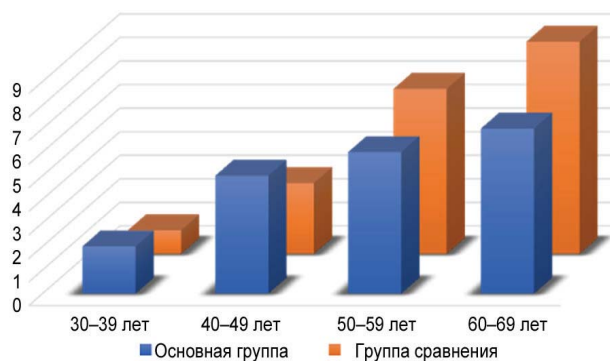


Рис. 1. Распределение больных по возрасту
Fig. 1. Distribution of patients by age

Большинство больных – 29 человек (72,5%) – находились в возрасте 50–69 лет. У женщин этой возрастной категории в послеоперационном периоде чаще развивалась длительная выраженная лимфорея, влияющая на течение послеоперационного периода и увеличивающая длительность госпитализации.

Объем лимфореи оценивали по количеству отделяемого дренажом, а после их удаления – путем пункций.

Длительность лимфореи, включая амбулаторный этап лечения, составила от 16 дней до 14 мес.

В 1-е сут после оперативного вмешательства объем лимфореи в обеих группах составлял в среднем $(134,7 \pm 4,3)$ мл/сут. Дренаж снимали при объеме лимфореи не более 60–70 мл/сут в течение 2 сут, после чего пациенток выписывали из стационара.

Средняя продолжительность госпитализации в основной группе составила $(11,3 \pm 1,4)$ дня, в группе сравнения – $(11,5 \pm 1,1)$ дня.

В основной группе через 14 дней после снятия дренажа лимфорея в объеме более 50 мл в сутки сохранялась у 16 (80%) пациенток, в группе

сравнения – у 17 (85%). Этим пациенткам предлагалось заполнить анкету SF-36 для оценки качества жизни. После этого женщинам основной группы проводили ФДТ с целью купирования лимфореи. Тактика ведения пациенток из группы сравнения не менялась. Повторную оценку качества жизни участниц исследования проводили через 3 и 6 мес.

Через 1 год после оперативного вмешательства оценивали число случаев возникшего лимфостаза у пациенток обеих групп. Для этого измеряли длину окружностей верхних конечностей. При увеличении длины окружности на стороне операции результат оценивали, как факт наличия лимфостаза.

Статистическую обработку данных выполняли, используя программу SPSS for Windows, для представления полученных результатов в виде таблиц и графиков – MS Office Excel 2016. Статистический анализ включал методы описательной статистики и оценку статистической значимости различий между изучаемыми группами больных с помощью параметрического метода (парный критерий Стьюдента). Для представления исходных данных, имеющих нормальное распределение, использовали следующие параметры описательной статистики: размер выборки, среднее значение M и стандартное отклонение σ .

ОБСУЖДЕНИЕ

С помощью опросника SF-36 мы оценивали такие параметры как: физическое, социальное и ролевое функционирование, интенсивность боли, жизненная активность.

При первой оценке качества жизни пациенток обеих групп через 14 дней после снятия дренажа результаты статистически значимо не отличались. Показатели представлены в табл. 1.

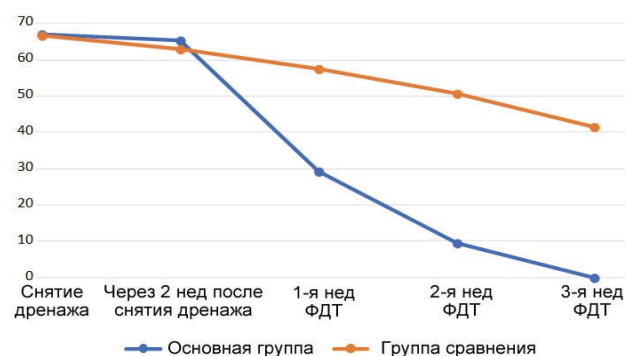
Сеанс послеоперационной ФДТ проводили пациенткам не ранее, чем через 14 дней после снятия дренажа при ежесуточной потере лимфы более 50 мл. Под местной анестезией в полость лимфокисты вводили иглу 15G для внутривенных инъекций, через которую вводили оптический световод с микролинзой на конце и диффузором, обеспечивающим равномерное распределение света внутри полости лимфокисты. Доза света составляла 20 Дж/см² поверхности кисты при плотности мощности 333 мВт/см². При размере кисты до 40 см² применяли облучение с нескольких позиций с перекрытием полей, а при размере 40 см² и более – многопозиционное одновременное или последовательное облучение. Количество сеансов определяли индивидуально. Как правило, требовалось 1–2 сеанса для полного прекращения лимфореи. У одной женщины потребовалось проведение трех сеансов.

Таблица 1. Результаты оценки качества жизни пациенток до начала фотодинамической терапии, баллы**Table 1.** The results of assessing the quality of life of patients before photodynamic therapy, points

Показатель	Основная группа	Группа сравнения
Физическое функционирование	79,75 ± 6,78	72,75 ± 5,25
Рольное функционирование, обусловленное физическим состоянием	7,50 ± 3,19	6,25 ± 2,59
Интенсивность боли	47,15 ± 1,75	46,6 ± 1,58
Общее состояние здоровья	37,25 ± 1,06	36,50 ± 1,03
Жизненная активность	49,50 ± 0,72	49,75 ± 0,68
Социальное функционирование	53,75 ± 1,31	52,50 ± 1,15
Рольное функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием	18,30 ± 5,64	24,90 ± 6,32
Психическое здоровье	44,60 ± 0,78	44,20 ± 0,68

У 16 пациенток основной группы из-за прекращающейся лимфорей в течение 3 нед после первичной операции была проведена ФДТ в послеоперационном периоде с лечебной целью. На момент начала лечения средние ежедневные лимфопотери у них составляли (65,3 ± 0,9) мл. После ФДТ объем лимфопотерь начал прогрессивно снижаться. К концу 3-й нед от момента проведения ФДТ лимфорей была купирована полностью у всех пациенток основной группы.

В группе сравнения количество теряемой лимфы снижалось гораздо медленнее. На момент начала исследования потери лимфы составляли в среднем (62,9 ± 0,7) мл и были сопоставимы с таковыми в основной группе. К концу 3-й нед, когда в основной группе не осталось пациенток с послеоперационной лимфореей, в группе сравнения лимфопотеря в среднем составляла (41,4 ± 0,3) мл в сутки (рис. 2).

**Рис. 2.** Динамика уменьшения лимфорей (мл/сут) у пациенток обеих групп**Fig. 2.** Dynamics of decrease in lymphorrhea (ml/day) in patients of both groups

При этом у одной пациентки лимфорей составляла около 70 мл/сут. Данным пациенткам выполнялись пункции полости послеоперационной раны 2–3 раза в неделю.

Через 3 и 6 мес после начала исследования пациентки повторно заполняли анкету SF-36. Анализ полученных результатов показал, что в основной группе показатели достигали высоких значений гораздо раньше, чем в группе сравнения. Так, через 3 мес были обнаружены статистически значимые различия в показателях, отвечающих за рольное функционирование, связанное с физическим компонентом – (93,75 ± 11,10) балла в основной группе против (46,25 ± 16,78) балла в группе сравнения; интенсивность боли составила (91,50 ± 9,33) и (66,80 ± 6,03) балла соответственно. Значение показателя «общее здоровье» у пациенток основной группы составило (63,25 ± 3,93) балла, в группе сравнения (46,45 ± 6,33) балла; а показателя «жизненная активность» – (84,75 ± 5,49) и (65,75 ± 4,37) балла соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Результаты оценки качества жизни пациенток сравниваемых групп через 3 мес, баллы**Table 2.** The results of assessing the quality of life of patients of compared groups after 3 months, points

Показатель	Основная группа	Группа сравнения	p
Физическое функционирование	93,50 ± 2,29	87,00 ± 2,51	
Рольное функционирование, обусловленное физическим состоянием	93,75 ± 11,10	46,25 ± 16,78	< 0,05
Интенсивность боли	91,50 ± 9,33	66,80 ± 6,03	< 0,05
Общее состояние здоровья	63,25 ± 3,93	46,45 ± 6,33	< 0,05
Жизненная активность	84,75 ± 5,49	65,75 ± 4,37	< 0,05
Социальное функционирование	92,50 ± 10,26	85,00 ± 14,95	
Рольное функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием	94,95 ± 12,33	93,30 ± 13,75	
Психическое здоровье	89,60 ± 2,01	89,00 ± 2,86	

Через 6 мес все показатели сблизились, за исключением рольного функционирования, связанного с физическим компонентом. В группе

сравнения данные значения так и не достигли максимума – $(96,25 \pm 3,24)$ балла в основной

группе и $(78,75 \pm 9,16)$ балла в группе сравнения (рис. 3).

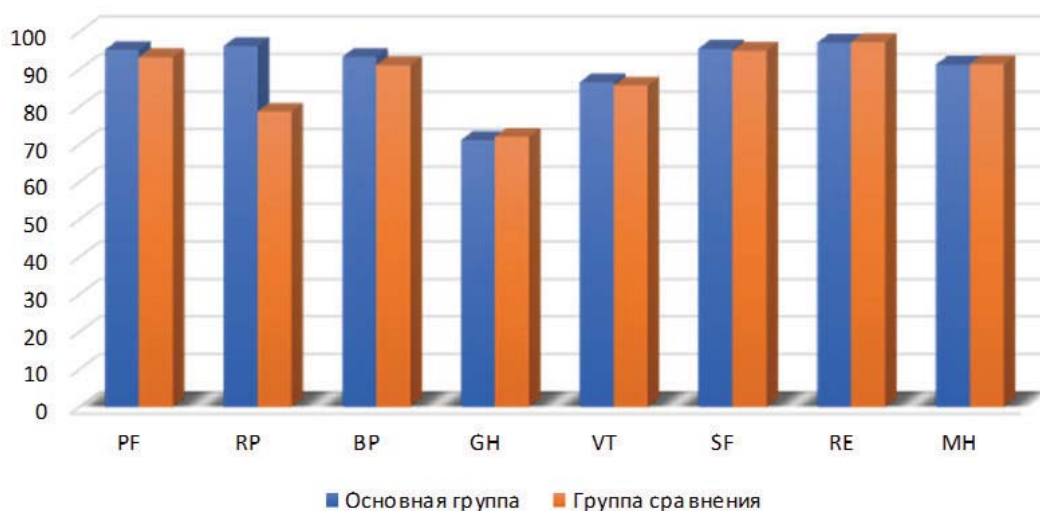


Рис. 3. Оценка качества жизни пациенток сравниваемых групп через 6 мес

Fig. 3. Assessment of quality of life of patients of compared groups after 6 months

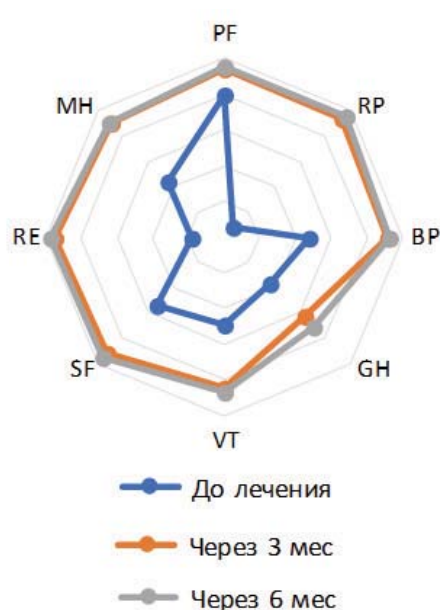


Рис. 4. Изменения показателей качества жизни у пациенток основной группы. Здесь и на рис. 6: PF – Physical Functioning (физическое функционирование); RP – Role-Physical Functioning (ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием); BP – Bodily pain (интенсивность боли); GH – General Health (общее состояние здоровья); VT – Vitality (жизненная активность); SF – Social Functioning (социальное функционирование); RE – Role-Emotional (ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием); MH – Mental Health (психическое здоровье)

Fig. 4. Changes in quality of life indicators in patients of the main group. Here and in the fig. 6: PF – Physical Functioning; RP – Role-Physical Functioning; BP – Bodily pain; GH – General Health; VT – Vitality; SF – Social Functioning; RE – Role-Emotional; MH – Mental Health

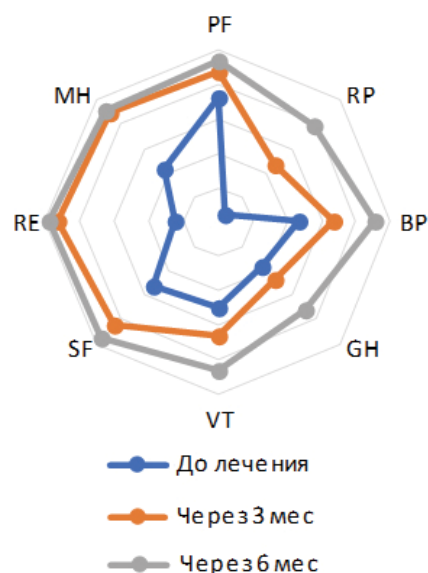


Рис. 5. Изменения показателей качества жизни у пациенток группы сравнения

Fig. 5. Changes in quality of life indicators in patients of the comparison group

Динамика изменений показателей качества жизни участниц исследования представлена на рис. 4, 5. Как видно из рисунков, качество жизни пациенток основной группы достигло высокого уровня в более ранние сроки, чем у представительниц группы сравнения. Так, через 3 мес после начала исследования физический компонент был гораздо выше у пациенток основной группы. Через 6 мес все показатели, за исключением ролевого функционирования, связанного с физическим компонентом, оказались сопоставимыми между собой. Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что ФДТ влияет на качество

жизни пациентов с послеоперационной лимфореи, улучшая физический компонент жизни.

Через 1 год после мастэктомии было проанализировано состояние всех пациенток, измерена длина окружности плеча для выявления признаков лимфостаза верхней конечности. В результате анализа выявлено, что в течение года после операции лимфостаз возник только у 1 женщины (5%) из основной группы, у которой длина окружности верхней конечности на стороне операции увеличилась на 1,7 см, и у 2 человек (10%) из группы сравнения – у них длина окружности увеличилась на 1,2 см и 2,4 см соответственно. У этих пациенток обеих групп был выявлен лимфостаз верхней конечности 1-й степени.

Полученные нами данные подтверждают безопасность ФДТ в лечении послеоперационной лимфореи, что может учитываться при принятии решения о выборе метода лечения у пациентов, страдающих этим заболеванием.

Таким образом, на основе полученных результатов, можно рекомендовать фотодинамическую терапию при лечении послеоперацион-

ной лимфореи, так как данный метод лечения позволяет достичь эффективного контроля лимфопотерь, ускорить процесс восстановления пациента, улучшить качество его жизни, не повышая риск развития лимфостаза.

ВЫВОДЫ

1. Фотодинамическая терапия является эффективным методом лечения послеоперационной лимфореи, позволяющим существенно сократить объем лимфопотерь.

2. Фотодинамическая терапия способствует улучшению качества жизни пациенток, особенно физического компонента здоровья. Данный метод лечения позволяет сократить объем лимфопотерь, что уменьшает болезненность и риск развития таких осложнений, как отек верхних конечностей.

3. Фотодинамическая терапия не приводит к повышению риска развития лимфостаза в течение 1 года после лечения, что подтверждает безопасность описываемого метода лечения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гаркуша В.М. Постмастэктомическая лимфорея: современные методы лечения и результаты // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2020. Т. 23, № 4 (75). С. 12–20.
2. DeSnyder K.A., Harless S.K., Evans C.E. et al. Lymphorrhea: A review of pathophysiology, diagnosis, and management // Journal of Surgical Oncology. 2021. Vol. 124, № 1.
3. Переходов С.Н., Козлов Н.С. Роль лимфореи в развитии послеоперационных осложнений // Госпитальная медицина: наука и практика. 2021. Т. 4, № 4. С. 5–14.
4. Исмагилов А.Х., Камалетдинов И.Ф., Мизипова Г.И. Возможности профилактики образования серомы после аксилярной лимфатической диссекции (обзор литературы) // Вопросы онкологии. 2020. Т. 66, №6. С. 625–629.
5. Chen Q., Huang Z., Chen H. et al. Photodynamic therapy with hematoporphyrin monomethyl ether for the treatment of refractory lymphatic leakage // Photodiagnosis Photodyn Ther. 2017 Mar. Vol. 17. P. 92–97. doi: 10.1016/j.pdpdt.2016.11.011. Epub 2016 Nov 24. PMID: 27890784.
6. Kwiatkowski S., Knap B., Przystupski D., Saczko J., Kędzierska E. et al. Photodynamic therapy – mechanisms, photosensitizers and combinations // Biomed Pharmacother. 2018 Oct. Vol. 106. P. 1098–1107. doi: 10.1016/j.biopha.2018.07.049. Epub 2018 Jul 17. PMID: 30119176.
7. Фатуев О.Э., Козлов Н.С., Королюк Г.М., Ратке И.А., Ронзин А.В. и др. Новые подходы к профилактике и лечению ранней и поздней послеоперационной лимфореи // Research'n Practical Medicine Journal (Исследования и практика в медицине). 2019. Т. 6, № 1. С. 60–74. DOI: 10.17709/2409-2231-2019-6-1-6.
8. Zhang X., Wang X., Yang Q. et al. Efficacy of photodynamic therapy in the treatment of lymphatic leakage: A systematic review and meta-analysis // Photodiagnosis Photodyn Ther. 2021 Dec. № 36. P. 102582. doi: 10.1016/j.pdpdt.2021.102582. Epub 2021 Sep 21. PMID: 34571123.
9. Kilmartin L., Denham T., Fu M.R., Yu G., Kuo T.T. et al. Complementary low-level laser therapy for breast cancer-related lymphedema: a pilot, double-blind, randomized, placebo-controlled study // Lasers Med Sci. 2020 Feb. Vol. 35, № 1. P. 95–105. doi: 10.1007/s10103-019-02798-1. Epub 2019 May 11. PMID: 31079232.
10. Donahue P.M.C., MacKenzie A., Filipovic A., Koelmeyer L. Advances in the prevention and treatment of breast cancer-related lymphedema // Breast Cancer Res Treat. 2023 Apr 27. doi: 10.1007/s10549-023-06947-7. Epub ahead of print. PMID: 37103598.
11. Ivandic T. Low-Level Laser Therapy // Dtsch Arztebl Int. 2021 Feb 5. № 118 (5). P. 69. doi: 10.3238/arztebl.m2021.0034. PMID: 33785126; PMCID: PMC8188418.
12. Wang Y., Ge Y., Xing W., Liu J., Wu J. et al. The effectiveness and safety of low-level laser therapy on breast cancer-related lymphedema: An overview and update of systematic reviews // Lasers Med Sci. 2022 Apr. Vol. 37, № 3. P. 1389–1413. doi: 10.1007/s10103-021-03446-3. Epub 2021 Nov 15. PMID: 34779937; PMCID: PMC8971164.

13. Фатуев О.Э., Исмаилов Г.М., Вагабова И.М., Польшанская С.Е. Возможности фотодинамической терапии в лечении послеоперационной лимфореи // Эндоскопическая хирургия. 2017. Т. 23, № 3. С. 24-27.
14. Sorbellini E., Cuccia F., Recalcati F. et al. Photodynamic therapy for the treatment of lymphedema following breast cancer surgery: a systematic review // Photodiagnosis Photodyn Ther. 2020. № 32. P. 102062. doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.102062
15. Baxter G.D., Liu L., Petrich S., Gisselman A.S., Chapple C. et al. Low level laser therapy (Photobiomodulation therapy) for breast cancer-related lymphedema: a systematic review // BMC Cancer. 2017 Dec 7. № 17 (1). P. 833. doi: 10.1186/s12885-017-3852-x. PMID: 29216916; PMCID: PMC5719569.
16. Sopracordevole F., Manciola F., Canzonieri V., Buttignol M., Giorda G., Ciavattini A. Laser CO2 treatment for vulvar lymphedema secondary to gynecological cancer therapy: A report of two cases and review of the literature // Oncol Lett. 2015 Apr. № 9 (4). P. 1889–1892. doi: 10.3892/ol.2015.2961. Epub 2015 Feb 12. PMID: 25789062; PMCID: PMC4356404
17. Eder-Czembirek C., Heere-Ress E., Kautzky-Willer A. et al. Photodynamic therapy in the treatment of secondary lymphedema after gynecological malignancies – a pilot study // Photodiagnosis Photodyn Ther. 2016 Dec. Vol. 16. P. 52–57. doi: 10.1016/j.pdpdt.2016.09.003. Epub 2016 Sep 27. PMID: 27693085.

REFERENCES

1. Garkusha V.M. Postmastektomicheskaya limforeya: sovremennyye metody lecheniya i rezul'taty [Postmastectomy lymphorrhea: current methods of treatment and outcomes]. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy khirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2020;23(4):12-20 (In Russ.).
2. DeSnyder K.A., Harless S.K., Evans C.E., et al. Lymphorrhea: A review of pathophysiology, diagnosis, and management. *Journal of Surgical Oncology*. 2021;124(1).
3. Perekhodov S.N., Kozlov N.S. Rol' limforei v razvitii posleoperatsionnykh oslozhneniy [The role of lymphorrhea in the development of postoperative complications]. *Gospital'naya meditsina: nauka i praktika – Hospital Medicine: Science and Practice*. 2021;4(4):5-14 (In Russ.).
4. Ismagilov A.KH., Kamaletdinov I.F., Mizipova G.I. Vozmozhnosti profilaktiki obrazovaniya seromy posle aksillyarnoy limfaticheskoy disseksii (obzor literatury) [Possibilities for preventing seroma formation after axillary lymphatic dissection (literature review)]. *Voprosy onkologii – Problems in Oncology*. 2020;66(6):625-629 (In Russ.).
5. Chen Q., Huang Z., Chen H., et al. Photodynamic therapy with hematoporphyrin monomethyl ether for the treatment of refractory lymphatic leakage. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2017 Mar;17:92-97. doi: 10.1016/j.pdpdt.2016.11.011. Epub 2016 Nov 24. PMID: 27890784.
6. Kwiatkowski S., Knap B., Przystupski D., Saczko J., Kędzierska E., et al. Photodynamic therapy – mechanisms, photosensitizers and combinations. *Biomed Pharmacother*. 2018 Oct;106:1098-1107. doi: 10.1016/j.biopha.2018.07.049. Epub 2018 Jul 17. PMID: 30119176.
7. Fatuev O.E., Kozlov N.S., Korolyuk G.M., Ratke I.A., Ronzin A.V., et al. Novye podkhody k profilaktike i lecheniyu ranney i pozdney posleoperatsionnoy limforei [New approaches to prevention and treatment of early and late postoperative lymphorrhea]. *Research'n Practical Medicine Journal*. 2019;6(1):60-74 (In Russ.). DOI: 10.17709/2409-2231-2019-6-1-6.
8. Zhang X., Wang X., Yang Q., et al. Efficacy of photodynamic therapy in the treatment of lymphatic leakage: A systematic review and meta-analysis. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2021 Dec;36:102582. doi: 10.1016/j.pdpdt.2021.102582. Epub 2021 Sep 21. PMID: 34571123.
9. Kilmartin L., Denham T., Fu M.R., Yu G., Kuo T.T., et al. Complementary low-level laser therapy for breast cancer-related lymphedema: a pilot, double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Lasers Med Sci*. 2020 Feb;35(1):95-105. doi: 10.1007/s10103-019-02798-1. Epub 2019 May 11. PMID: 31079232.
10. Donahue P.M.C., MacKenzie A., Filipovic A., Koelmeyer L. Advances in the prevention and treatment of breast cancer-related lymphedema. *Breast Cancer Res Treat*. 2023 Apr 27. doi: 10.1007/s10549-023-06947-7. Epub ahead of print. PMID: 37103598.
11. Ivandic T. Low-Level Laser Therapy. *Dtsch Arztebl Int*. 2021 Feb 5;118(5):69. doi: 10.3238/arztebl.m2021.0034. PMID: 33785126; PMCID: PMC8188418.
12. Wang Y., Ge Y., Xing W., Liu J., Wu J., et al. The effectiveness and safety of low-level laser therapy on breast cancer-related lymphedema: An overview and update of systematic reviews. *Lasers Med Sci*. 2022 Apr;37(3):1389-1413. doi: 10.1007/s10103-021-03446-3. Epub 2021 Nov 15. PMID: 34779937; PMCID: PMC8971164.
13. Fatuev O.E., Ismailov G.M., Vagabova I.M., Polyvyanaya S.Ye. Vozmozhnosti fotodinamicheskoy terapii v lechenii posleoperatsionnoy limforei [Potentials of photodynamic therapy in the treatment of postoperative lymphorrhea]. *Endoskopicheskaya khirurgiya – Endoscopic Surgery*. 2017;23(3):24-27 (In Russ.).
14. Sorbellini E., Cuccia F., Recalcati F., et al. Photodynamic therapy for the treatment of lymphedema following breast cancer surgery: a systematic review. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2020;32:102062. doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.102062

15. Baxter G.D., Liu L., Petrich S., Gisselman A.S., Chapple C., et al. Low level laser therapy (Photobiomodulation therapy) for breast cancer-related lymphedema: a systematic review. *BMC Cancer*. 2017 Dec 7;17(1):833. doi: 10.1186/s12885-017-3852-x. PMID: 29216916; PMCID: PMC5719569.
16. Sopracordevole F., Manciola F., Canzonieri V., Buttignol M., Giorda G., Ciavattini A. Laser CO² treatment for vulvar lymphedema secondary to gynecological cancer therapy: A report of two cases and review of the literature. *Oncol Lett*. 2015 Apr;9(4):1889-1892. doi: 10.3892/ol.2015.2961. Epub 2015 Feb 12. PMID: 25789062; PMCID: PMC4356404
17. Eder-Czembirek C., Heere-Ress E., Kautzky-Willer A., et al. Photodynamic therapy in the treatment of secondary lymphedema after gynecological malignancies – a pilot study. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2016 Dec;16:52-57. doi: 10.1016/j.pdpdt.2016.09.003. Epub 2016 Sep 27. PMID: 27693085.

Информация об авторах

Уртаев Бексолтан Махарбекович – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой производственной и клинической трансфузиологии ФДПО ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (Россия, 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1).
<https://orcid.org/0000-0009-6765-6323>
 e-mail: urtaev.b@mail.ru

Симанин Роман Александрович – канд. мед. наук, доцент, зав. учебной частью кафедры производственной и клинической трансфузиологии ФДПО ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (Россия, 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1).
<https://orcid.org/0000-0003-5674-1633>
 e-mail: Simani25@rambler.ru

Сафронова Виктория Владимировна ✉ – ст. лаборант кафедры производственной и клинической трансфузиологии ФДПО ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (Россия, 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1).
<http://orcid.org/0000-0003-6904-2399>
 e-mail: vikkuz94@mail.ru

Ярема Владимир Иванович – д-р мед. наук, профессор, вед. научн. сотрудник ГБУЗ города Москвы особого типа «Московский территориальный научно-практический центр медицины катастроф (ЦЭМП) Департамента здравоохранения города Москвы» (Россия, 129010, г. Москва, Б. Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1).
<http://orcid.org/0000-0003-0032-5828>
 e-mail: iarema@yandex.ru

Степанянц Николай Георгиевич – канд. мед. наук, зав. онкологическим отделением хирургических методов лечения с комбустиологическими и маммологическими койками ФГБУ ГНЦ «Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России (Россия, 123098, г. Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23); доцент кафедры онкологии и радиационной медицины с курсом медицинской физики Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования Федерального медицинского биофизического центра им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Россия, 123098, г. Москва, ул. Живописная, д. 46, корп. 8).
<http://orcid.org/0000-0002-9918-0851>
 e-mail: stepanianc@inbox.ru

Макаров Иван Геннадьевич – руководитель медицинского и образовательного направления НПЦ «Лимфа» (Россия, 119602, г. Москва, ул. Ак. Анохина, д. 4, корп. 3).
 e-mail: mig@limpha.ru

Information about authors

Beksoltan M. Urtaev, Dr. Med. sci., Professor, head of the Department of Industrial and Clinical Transfusiology, Faculty of Additional Professional Education, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (bld. 1, 20, Delegatskaya st., Moscow, 127473, Russia).
<https://orcid.org/0000-0009-6765-6323>
 e-mail: urtaev.b@mail.ru

Roman A. Simanin, Cand. Med. sci., Associate Professor, head of the Educational Department, the Department of Industrial and Clinical Transfusiology, Faculty of Additional Professional Education, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (bld. 1, 20, Delegatskaya st., Moscow, 127473, Russia).

<https://orcid.org/0000-0003-5674-1633>
e-mail: Simani25@rambler.ru

Viktoriya V. Safronova , Senior Laboratory Assistant, the Department of Industrial and Clinical Transfusiology, FDPO, Faculty of Additional Professional Education, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (bld. 1, 20, Delegatskaya st., Moscow, 127473, Russia).

<http://orcid.org/0009-0003-6904-2399>

e-mail: vikkuz94@mail.ru.

Phone number: +7-967-270-7276

Vladimir I. Yarema, Dr. Med. sci., Professor, Leading Researcher, the Moscow State Budgetary Health Institution of Moscow of a Special Type "Moscow Territorial Scientific and Practical Center for Disaster Medicine (CEMP) of the Department of Health of Moscow (bld. 1, 5/1, B. Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russia).

<http://orcid.org/0000-0003-0032-5828>

e-mail: iarema Vlad@mail.ru.

Nikolay G. Stepanyants, Cand. Med. sci., head of the Oncological Department of Surgical Methods of Treatment with Combustiological and Mammological Beds, Federal State Budgetary Institution State Scientific Center, A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, Federal Medical and Biological Agency of Russia (23, Marshal Novikov st., Moscow, 123098, Russia); Associate Professor of the Department of Oncology and Radiation Medicine with a course in Medical Physics, Biomedical University of Innovation and Continuing Education, A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center FMBA of Russia (bld. 8, 46, Zhivopisnaya st., Moscow, 123098, Russia).

<http://orcid.org/0000-0002-9918-0851>

e-mail: stepaniansc@inbox.ru.

Ivan G. Makarov, head of the Medical and Educational Department, Scientific and Practical Center for helping patients with lymphedema "LYMPHA" (bld. 3, 4, Akad. Anokhin st., Moscow, 119602, Russia).

e-mail: mig@limpha.ru.

Поступила в редакцию 14.05.2023; одобрена после рецензирования 03.06.2023; принята к публикации 07.06.2023
The paper was submitted 14.05.2023; approved after reviewing 03.06.2023; accepted for publication 07.06.2023