

Магнитотерапия в реабилитации пациенток после радикальной мастэктомии

© М.Ю. ГЕРАСИМЕНКО, И.С. ЕВСТИГНЕЕВА, Т.Н. ЗАЙЦЕВА

ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Цель исследования — сравнить эффективность низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии и флюктуоризации мышц плечевого пояса и верхней конечности на стороне оперативного вмешательства в сочетании с лечебной физкультурой и баланстерапией, занятиями у медицинского психолога у пациенток на 2—4-е сутки и через 1,5—2 мес после проведения радикальной мастэктомии.

Материал и методы. Проведено обследование и лечение 131 пациентки в возрасте от 25 до 70 лет после радикальной мастэктомии по поводу рака молочной железы. В 1-ю группу вошли 76 пациенток, которым реабилитация проводилась на 2—4-е сутки после радикальной мастэктомии, во 2-ю — 55 женщин, которым реабилитация осуществлялась через 1,5—2 мес.

Результаты и заключение. Установлено, что раннее начало медицинской реабилитации у пациенток после радикальной мастэктомии (на 2—4-е сутки после оперативного вмешательства) способствовало уменьшению болевого синдрома и послеоперационного отека, увеличению объема движений в плечевом суставе, предупреждению развития тяжелой степени лимфостаза и улучшению качества жизни. Вклад низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии в комплекс реабилитационных мероприятий заключается прежде всего в уменьшении отека и снижении вязкости крови. Флюктуирующие токи способствуют восстановлению объема движений на стороне оперативного вмешательства, а именно поддерживают функциональную активность мышц и суставов верхней конечности, что позволяет восстанавливать двигательный стереотип.

Ключевые слова: низкочастотная низкоинтенсивная магнитотерапия, флюктуоризация, медицинская реабилитация, радикальная мастэктомия, рак молочной железы.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Герасименко М.Ю. — д.м.н. проф.; <https://orcid.org/0000-0002-1741-7246>; eLibrary SPIN: 7625-6452; Scopus: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004436005>; Web of Science <https://www.researcherid.com/rid/Y-6739-2018>
Евстигнеева И.С. — к.м.н.; <https://orcid.org/0000-0001-9128-0965>; eLibrary SPIN: 5163-7726
Зайцева Т.Н. — к.м.н.; <https://orcid.org/0000-0001-7123-1568>; eLibrary SPIN: 9416-4428

АВТОР, ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ПЕРЕПИСКУ:

Герасименко Марина Юрьевна — e-mail: mgerasimenko@list.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Герасименко М.Ю., Евстигнеева И.С., Зайцева Т.Н. Магнитотерапия в реабилитации пациенток после радикальной мастэктомии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2020;97(2):36–44. <https://doi.org/10.17116/kurort20209702136>

Magnetotherapy in patient rehabilitation after radical mastectomy

© M.YU. GERASIMENKO, I.S. EVSTIGNEYEVA, T.N. ZAITSEVA

Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia

Abstract

Objective. Compare the efficacy of low-frequency low-intensity magnetotherapy and fluxtuorization of the shoulder belt and upper limb muscles on the side of surgical intervention in combination with therapeutic exercise and balance therapy, classes in a medical psychologist in patients for 2—4 days and 1.5—2 months after the radical mastectomy.

Material and methods. A total of 131 patients aged 25 to 70 years were examined and treated after a radical mastectomy for breast cancer. The 1st group included 76 patients who were rehabilitated on the 2nd—4th day after radical mastectomy, the 2nd group included 55 women who were rehabilitated after 1.5—2 months.

Results and conclusion. It has been established that the early onset of medical rehabilitation in patients after radical mastectomy (on the 2nd—4th day after surgical intervention) contributed to the reduction of pain syndrome and postoperative edema, increase of movements in shoulder joint, prevention of severe lymphostasis and improvement of life quality. The contribution of low-frequency low-intensity magnetotherapy to the complex of rehabilitation measures is, above all, to reduce swelling and reduce blood viscosity. Fluctuating currents promote restoration of volume of movements on the party of operative intervention, namely — support functional activity of muscles and joints of the top extremity that allows to restore a motor stereotype.

Keywords: low-frequency low-intensity magnetic therapy, fluxtuorization, medical rehabilitation, radical mastectomy, breast cancer.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Gerasimenko M.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-1741-7246>; eLibrary SPIN: 7625-6452; Scopus: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004436005>; Web of Science <https://www.researcherid.com/rid/Y-6739-2018>

Evstigneeva I.S. — <https://orcid.org/0000-0001-9128-0965>; eLibrary SPIN: 5163-7726

Zaitseva T.N. — <https://orcid.org/0000-0001-7123-1568>; eLibrary SPIN: 9416-4428

CORRESPONDING AUTHOR:

Gerasimenko M.Yu. — e-mail: mgerasimenko@list.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Gerasimenko M.Yu., Evstigneeva I.S., Zaitseva T.N. Magnetotherapy in patient rehabilitation after radical mastectomy. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2020;97(2):36-44. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20209702136>

Рак молочной железы (РМЖ) относится к одному из самых распространенных в мире злокачественных заболеваний у женщин. Повышение эффективности лечения и реабилитации онкологических больных является актуальной проблемой современной медицины. Долгие годы считалось, что применение физических факторов противопоказано при онкологических заболеваниях. Но в последнее время возрос интерес к возможностям физиотерапии в онкологии. Наряду с общепринятыми подходами к лечению все большее внимание уделяется различным физиотерапевтическим методам, которые позволяют повысить эффективность противоопухолевого лечения, уменьшить возникающие осложнения и улучшить качество жизни пациентов [1, 2]. Одним из таких методов является магнитотерапия (МТ), обладающая широким спектром действия, в связи с чем она находит все большее применение в лечении пациентов с онкологическими заболеваниями [3]. Исследования влияния электромагнитных полей (ЭМП) на живые организмы ведутся уже не одно десятилетие. В настоящей статье показаны как литературные, так и собственные клинические данные, касающиеся использования магнитных полей различных характеристик в онкологии [4].

В экспериментальном исследовании М. Salinas-Asensio и соавт. (2019) было изучено влияние ЭМП на регуляцию клеточного цикла линий клеток РМЖ MDA-MB-231 и MCF-7 и оценен радиосенсибилизирующий эффект МТ при совместном воздействии ЭМП и лучевой терапии [5]. Опухолевые клетки сначала подвергали воздействию ЭМП (50 Гц/10 мТл) в течение 30 мин, а через 4 ч — ионизирующему излучению (2 Гр). Фазу клеточного цикла и образование свободных радикалов оценивали методом проточной цитометрии, а радиочувствительность — методом колониеобразования. Интересно, что заметная задержка G1-фазы наблюдалась через 4 ч после воздействия ЭМП 50 Гц/10 мТл. После многократного воздействия ЭМП нарушения клеточного цикла не наблюдалось. ЭМП-экспонированные клетки были более радиочувствительны по сравнению с клетками, которые не подвергались воздействию ЭМП. Таким образом, авторы статьи подчеркивают потенциальные

преимущества применения МТ перед лучевой терапией для повышения эффективности лечения РМЖ.

К настоящему времени накоплен опыт клинического применения МТ у пациентов с опухолями молочной железы. В статье Ю.Л. Рыбакова и соавт. (2017) представлены результаты применения низкоэнергетического вихревого магнитного поля в онкологии [6]. Проведенные клинические исследования показали, что применение этого вида МТ в схеме химиолучевого лечения больных РМЖ III стадии позволяет повысить эффективность лечебного воздействия на первичную опухоль, и особенно на метастазы в регионарных лимфатических узлах, при более высоком уровне лечебного патоморфоза. Авторы статьи доказали, что под влиянием общей МТ снижается степень выраженности ранних лучевых реакций, общетоксического синдрома при проведении химиотерапии, в послеоперационном периоде уменьшается число осложнений, сокращаются сроки и объемы лимфореи. Анализ отдаленных результатов лечения этой категории пациентов выявил, что при включении в лечебный комплекс процедур МТ снижается вероятность рецидивирования заболевания в послеоперационном периоде.

С.М. Демидова и соавт. (2010) провели сравнительный анализ результатов цитологического, патогистологического и иммуногистохимического исследований очаговой формы фиброзно-кистозной мастопатии [7]. В исследовании участвовали 683 пациентки, из них 251 получала традиционное медикаментозное лечение, 225 — комбинированное лечение (медикаментозное лечение и МТ сложно модулированным низкочастотным ЭМП), 207 — МТ сложно модулированным низкочастотным ЭМП. Анализ полученных данных показал, что использование сложно модулированного низкочастотного ЭМП в комбинации с лекарственной терапией позволяет до 34% улучшить результаты лечения по значению Ki 67 ($p < 0,05$) у больных с очаговой формой фиброзно-кистозной мастопатии с пролиферацией и дисплазией эпителия.

Одним из самых частых осложнений, развивающихся после радикального лечения РМЖ, является постмастэктомический синдром. В статье А.М. Степановой и соавт. (2018) указано, что лечение вторич-

ной лимфедемы направлено на улучшение лимфооттока за счет стимуляции работы уже существующих лимфатических сосудов или формирующихся коллатералей. При этом основными задачами комплексной реабилитации являются уменьшение отека, усиление лимфодренажа, уменьшение фиброза кожных покровов [8]. В этом исследовании всем пациенткам рекомендовались компрессионная терапия (ношение компрессионного трикотажа или бинтование), занятия лечебной физкультурой (ЛФК), медикаментозная терапия (препараты группы венотоников и иммуномодуляторы). Комплексная реабилитация также включала мануальный дренирующий массаж, прескотерапию, низкочастотную МТ, селективную вазоактивную электростимуляцию верхней конечности с лимфедемой. Исследователями было установлено, что проведение полной противоотечной терапии в сочетании с низкочастотной МТ, прескотерапией и селективной вазоактивной электростимуляцией эффективно при лечении вторичной лимфедемы.

И.Г. Акопян и соавт. (2002) изучали возможности общей МТ в комплексном лечении больных РМЖ. Результаты исследования показали, что применение у этой категории пациенток вышеуказанного физиотерапевтического метода приводит к уменьшению выраженности иммуносупрессии и гиперкоагуляции, способствует профилактике возникновения отека верхней конечности [9].

На базе клиники ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России были разработаны методы поэтапного лечения и профилактики постмастэктомического синдрома у больных РМЖ после радикальной мастэктомии с использованием физиотерапии и ЛФК.

Был получен патент на способ лечения постмастэктомического синдрома (см. И.С. Евстигнеева, М.Ю. Герасименко, А.Г. Куликов и др. Способ лечения постмастэктомического синдрома. Патент на изобретение RU 2687599 22.11.18), согласно которому рекомендуется проводить процедуры прерывистой пневмокомпрессии на обе нижние конечности и туловище в сочетании с процедурами общей МТ (без временного перерыва). Способ позволяет предупредить или устранить как ранние, так и поздние проявления постмастэктомического синдрома, что дает возможность сократить сроки восстановления и избежать осложнений в послеоперационном периоде. При использовании этого способа лечения в клинической практике отмечалось быстрое и выраженное снижение интенсивности, длительности, частоты и иррадиации болей; уменьшение проявлений воспаления, улучшение регенерации тканей, снижение депрессии, улучшение общего самочувствия, улучшение сна [10].

Все вышесказанное свидетельствует о целесообразности включения процедур МТ в реабилитационные программы пациенткам [11], перенесшим радикальную мастэктомию. С учетом высокой эффективности этого метода физиотерапии и его влияния

на основные звенья саногенеза представляется актуальным дальнейшая разработка и внедрение различных лечебных методик.

Цель исследования — сравнение эффективности низкочастотной низкоинтенсивной МТ и флюктуоризации мышц плечевого пояса и верхней конечности на стороне оперативного вмешательства в сочетании с ЛФК и баланстерапией, занятиями у медицинского психолога у пациенток на 2—4-е сутки и через 1,5—2 мес после проведения радикальной мастэктомии.

Материал и методы

Исследование было выполнено на базе клиники ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России в период с 2017 по 2019 г. Всего в исследование была включена 131 женщина с установленным диагнозом РМЖ IIb стадии (T2N1M0; T3N0M0) и IIIa стадии (T3N1M0; T1—2N2M0) в возрасте от 25 до 70 лет. Пациентки были разделены на 2 группы, сопоставимые по возрасту, клинико-функциональным показателям и различающиеся лишь по срокам назначения физиотерапии и ЛФК после проведения радикальной мастэктомии (табл. 1). В 1-ю группу вошли 76 пациенток, которым реабилитация проводилась на 2—4-е сутки после радикальной мастэктомии, во 2-ю группу — 55 женщин, которым реабилитация осуществлялась через 1,5—2 мес.

Критериями включения в исследование являлись: установленный диагноз РМЖ IIb стадии (T2N1M0; T3N0M0), IIIa стадии (T3N1M0; T1—2N2M0), возраст от 25 до 70 лет.

Критерии не включения: возраст моложе 25 лет и старше 70 лет, наличие сопутствующих острых инфекционных заболеваний, тяжелая сопутствующая соматическая патология, психические заболевания (шизофрения, шизотипические и бредовые расстройства, болезнь Альцгеймера, деменция, выраженные расстройства поведения и социальной адаптации, все формы наркомании и хронический алкоголизм), индивидуальная непереносимость процедур МТ.

Исследование проводили в соответствии с принципами GCP и применимыми национальными нормами с соблюдением прав и обеспечением безопасности и благополучия участников, которые находились под защитой этических принципов, сформулированных в Хельсинкской декларации. Перед началом исследования от каждой пациентки было получено добровольное письменное информированное согласие участника исследования. Все пациентки были письменно проинформированы о характере, продолжительности лечебных мероприятий и ожидаемых результатах лечения.

Пациенткам обеих групп, прооперированным по поводу РМЖ, для объективной оценки состояния и его динамики были проведены антропометрические измерения: определение степени отека на основании

Таблица 1. Распределение пациенток по срокам послеоперационного периода (n=131)

Table 1. Distribution of patients by periods of postoperative period (n=131)

Группа Group	Нозологическая форма Nosological form	Срок назначения физиотерапии и ЛФК Physiotherapy and Therapeutic Physical Training (TPT) prescription period	Число пациенток Number of patients
1-я 1st	РМЖ IIB стадии (T2N1M0; T3N0M0); IIIA стадии (T3N1M0, T1—2N2M0) Breast cancer IIB stage (T2N1M0; T3N0M0); IIIA stage (T3N1M0, T1—2N2M0)	2—4-е сутки 2nd—4th day	76
2-я 2nd	РМЖ IIB стадии (T2N1M0; T3N0M0); IIIA стадии (T3N1M0; T1—2N2M0) Breast cancer IIB stage (T2N1M0; T3N0M0); IIIA stage (T3N1M0; T1—2N2M0)	1,5—2 мес 1.5—2 months	55

величины окружности средней трети плеча и предплечья на обеих верхних конечностях на симметричных уровнях (одинаковое расстояние до кончиков пальцев в сантиметрах); определение объема движений в плечевых суставах с помощью угломера (отведение во фронтальной плоскости; сгибание в сагиттальной плоскости; разгибание в сагиттальной плоскости). Кроме этого в 1-й группе оценивали состояние послеоперационной раны: гиперемию, отечность краев раны, инфильтрацию паравульнарных тканей, уровень боли, наличие отделяемого и локализацию патологического процесса в ране. Для оценки состояния послеоперационной раны использовали 20-балльную шкалу, общий результат рассчитывали путем суммирования цифровых показателей состояния раны.

Для оценки качества жизни в обеих группах применяли опросник здоровья MOS SF-36 (Medical Outcomes Study Short Form) в русскоязычной версии. Опросник содержит 36 вопросов, которые объединены в 8 шкал:

- физического функционирования (ФФ),
- ролевого функционирования (РФ);
- интенсивности боли (ИБ);
- общего здоровья (ОЗ);
- жизнеспособности (ЖС);
- социального функционирования (СФ);
- ролевого эмоционального функционирования (РЭФ);
- психического здоровья (ПЗ).

Показатели ФФ, РФ, ИБ, ОЗ характеризуют физическое здоровье. Показатели ЖС, СФ, РЭФ, ПЗ — психологическое здоровье. Значения каждой шкалы варьируют между 0 и 100 баллами, где 100 представляет полное здоровье. Пациентки либо самостоятельно заполняли предлагаемые карты, либо опрос проводился путем интервьюирования.

При исследовании системы гемостаза определяли следующие параметры: тромбиновое время, концентрацию фибриногена в плазме. Кроме того, пациенткам проводили общий анализ крови.

Больным обеих групп осуществлялась низкочастотная низкоинтенсивная МТ на верхнегрудной отдел позвоночника и верхнюю конечность на стороне оперативного вмешательства с помощью аппарата АЛМАГ-02 (АО ЕПЗ, Россия; регистрационное удостоверение №ФСР 2009/04790 от 08.11.16). Процедуру проводили в положении пациенток лежа на спине. Основной излучатель, состоящий из 4 гибких излучающих линеек по 4 индуктора в каждой, располагали в области верхнегрудного отдела позвоночника, «N» — стороной к поверхности спины. Применялось бегущее магнитное поле, индукция 10 мТл, частота следования импульсов 12 имп/с. Одновременно на верхнюю конечность на стороне оперативного вмешательства накладывали излучатель в виде гибкой излучающей линейки, содержащей 6 индукторов, «N» — стороной к передней поверхности верхней конечности. Применялось бегущее магнитное поле, индукция 20 мТл, частота следования импульсов 12 имп/с. Общее время воздействия составляло 10 мин. Процедуры проводились 5 раз в неделю, на курс — 10 процедур.

Затем без перерыва осуществляли 10 процедур электротерапии аperiодическими токами малой силы и низкого напряжения с беспорядочно меняющимися (от 200 до 2000 Гц) частотой и амплитудой (флюктуирующие токи) с помощью аппарата для флюктуоризации АСБ-2М («Каскад-ФТО», Москва, рег. уд. №ФСР 2011/11395 от 15.08.16). Применяли биполярный симметричный флюктуирующий ток (форма тока I). Один электрод располагали на верхней трети большой грудной мышцы, на стороне оперативного вмешательства, другой электрод такого же размера — на внутренней поверхности плеча, сила тока средняя до ощущения выраженной вибрации, время воздействия 10 мин.

Также у пациенток обеих групп в программу реабилитации входили ежедневные занятия ЛФК (дыхательные упражнения и комплекс, направленный на повышение подвижности в плечевом суставе и уве-

личение объема движения верхних конечностей с постепенно возрастающей нагрузкой) и тренировки с биологической обратной связью по опорной реакции (баланстерапия, принцип работы которой основан на самостоятельном управлении позой). Все пациентки проходили курс индивидуальных занятий у медицинского психолога.

Результаты оценивали непосредственно перед лечением, после окончания курса процедур и через 2 мес после окончания лечения.

Полученные данные обрабатывали с помощью программы Microsoft Office Excel (2010) и пакета прикладных статистических программ для медико-биологических исследований Statistica 10,0/W RUS. Для анализа количественных переменных применяли метод однофакторного дисперсионного анализа и критерий Манна—Уитни, анализ категориальных переменных проводился при помощи критерия χ^2 Пирсона. Достоверность отличий внутри группы, полученных за период наблюдения, оценивали с помощью t -критерия Вилкоксона. Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты

У пациенток обеих групп отмечалась хорошая переносимость всего лечебного комплекса. При проведении процедур не наблюдалось каких-либо отрицательных реакций. Ни в одном из случаев не потребовалось прерывания или отмены курса проводимой терапии.

Динамика показателей качества жизни, связанного со здоровьем, у пациенток обеих групп после проведения радикальной мастэктомии представлена в табл. 2.

Как видно из табл. 2, отдельные исходные показатели качества жизни у пациенток 1-й группы имели низкие значения. Это связано с тем, что в раннем послеоперационном периоде (на 2—4-е сутки после радикальной мастэктомии) в организме пациентки происходит ряд изменений в функционировании основных органов и систем, обусловленных психологическим стрессом (потеря молочной железы, дисморфобия), наличием болевого синдрома в послеоперационной области, ограничением двигательной активности.

Таблица 2. Динамика показателей качества жизни пациенток после радикальной мастэктомии по данным опросника MOS SF-36 ($M \pm SD$, баллы)

Table 2. Dynamics of quality of life indicators of patients after radical mastectomy according to MOS SF-36 questionnaire ($M \pm SD$, scores)

Шкала MOS SF-36 MOS SF-36 Scale	1-я группа ($n=76$) 1st group ($n=76$)				2-я группа ($n=55$) 2nd group ($n=55$)		
	на 2—4-е сутки после операции on the 2nd–4th day after surgery	после курса физиотерапии и ЛФК after a course of physiotherapy and TPT	через 2 мес после операции two months after surgery	через 4 мес после операции four months after surgery	через 2 мес после операции two months after surgery	после курса физиотерапии и ЛФК after a course of physiotherapy and TPT	через 4 мес после операции four months after surgery
ОЗ General Health (GH)	25,1 $\pm$ 2,2	39,9 $\pm$ 1,5*	54,2 $\pm$ 2,1*	82,1 $\pm$ 1,1*	37,4 $\pm$ 4,4*	53,5 $\pm$ 1,7*	72,3 $\pm$ 1,5*
ФФ Physical Functioning (FF)	22,2 $\pm$ 2,1	43,9 $\pm$ 1,2*	44,3 $\pm$ 1,5*	83,1 $\pm$ 3,1*	53,4 $\pm$ 4,3	72,1 $\pm$ 3,9*	79,1 $\pm$ 4,1*
РФ Role-Physical Functioning (RF)	33,9 $\pm$ 1,2	49,7 $\pm$ 3,9*	55,2 $\pm$ 2,7*	72,6 $\pm$ 3,4*	30,8 $\pm$ 5,2*	48,6 $\pm$ 3,2*	58,6 $\pm$ 3,4*.*
ИБ Bodily pain (BP)	24,5 $\pm$ 4,5	42,7 $\pm$ 3,9*	72,3 $\pm$ 6,3*	81,2 $\pm$ 3,1*	44,2 $\pm$ 3,2*	62,1 $\pm$ 4,7*	79,1 $\pm$ 4,5*
ЖС Vitality (VT)	29,2 $\pm$ 3,2	42,2 $\pm$ 4,5*	65,1 $\pm$ 2,3*	79,1 $\pm$ 2,7*	30,3 $\pm$ 4,7*	53,4 $\pm$ 5,3*	63,5 $\pm$ 4,4*.*
СФ Social Functioning (SF)	41,1 $\pm$ 4,2	57,5 $\pm$ 1,7*	76,9 $\pm$ 3,7*	80,8 $\pm$ 3,6*	41,2 $\pm$ 3,9*	65,8 $\pm$ 3,7*	75,8 $\pm$ 3,9*
РЭФ Role-Emotional (RE)	29,2 $\pm$ 3,2	44,7 $\pm$ 3,9*	57,4 $\pm$ 2,8*	85,1 $\pm$ 1,9*	38,6 $\pm$ 6,3*	51,1 $\pm$ 2,3*	74,1 $\pm$ 2,5*
ПЗ Mental Health (MH)	33,9 $\pm$ 4,1	48,7 $\pm$ 4,2*	59,8 $\pm$ 5,1*	63,5 $\pm$ 2,0*	31,6 $\pm$ 6,3*	50,4 $\pm$ 3,8*	53,5 $\pm$ 1,7*

Примечание. * — достоверные различия ($p < 0,05$) внутри группы до и после курса физиотерапии и ЛФК; # — достоверные различия ($p < 0,05$) между аналогичными показателями в 1-й и 2-й группах в одинаковые сроки после операции.

Note. * — valid differences ($p < 0,05$) within the group before and after physiotherapy and LFK; # — valid differences ($p < 0,05$) between similar indicators in the 1st and 2nd groups in the same postoperative period.

После проведенного лечения у пациенток обеих групп по сравнению с исходным уровнем (до начала курса физиотерапии и ЛФК) повысились показатели качества жизни, а именно: в среднем выросли в 1,4—1,6 раза значения таких показателей, как ОЗ, ФФ, ЖС, РФ, РЭФ, СФ, в 1,6—1,8 раза — ИБ и ПЗ.

Через 4 мес после оперативного вмешательства показатели физического и психологического здоровья продолжали увеличиваться в 1,3—1,5 раза от исходных, что свидетельствовало о пролонгации действия физических факторов. Вероятно, на улучшение показателей качества жизни оказывал влияние сам факт начала курса физиотерапии и ЛФК, а также работа с пациентом различных специалистов (хирург-онколог, врач-физиотерапевт, врач по ЛФК, медицинский психолог). Однако такие показатели, как РФ и ЖС, были достоверно выше ($p<0,05$) в 1-й группе, что обусловлено ранним началом реабилитации и механизмом действия используемых физических факторов.

При осмотре уделяли внимание состоянию послеоперационной зоны, величине окружности верхней конечности на стороне оперативного вмешательства, тургору кожных покровов. По шкале клинической оценки состояния послеоперационной раны пациентки 1-й группы набирали $8,7\pm 0,1$ балла.

Кроме того, в этой группе после проведенного лечения обращало на себя внимание быстрое снижение асептического послеоперационного воспалительного процесса в виде исчезновения отека, болезненности и гиперемии области послеоперационного шва на 2—5-е сутки после начала лечения до $2,7\pm 0,1$ балла у большинства — 68 (89%) — пациенток. По-видимому, благодаря бактериостатическому эффекту флюктуирующих токов, а также локальному противовоспалительному действию двух физических факторов имело место отсутствие микроабсцессов и клеточной инфильтрации. Через 2 мес после операции у пациенток этой группы было отмечено отсутствие развития патологического рубцевания в области послеоперационного шва.

После окончания курса лечения было зафиксировано уменьшение разницы величины окружности между здоровой и пораженной конечностью в обеих группах (табл. 3).

У пациенток 1-й группы увеличение окружности верхней конечности на стороне оперативного вмешательства было связано не только с затруднением или отсутствием полноценного лимфооттока за счет удаления лимфатических узлов, но и с ранним послеоперационным отеком. У пациенток 2-й группы, которым не проводилось на раннем этапе воздействие физическими факторами, при первичном осмотре об-

Таблица 3. Разница в величине окружности между здоровой и пораженной конечностью у пациенток после радикальной мастэктомии ($M\pm SD$, см)

Table 3: Circumference differences between healthy and affected limbs in patients after radical mastectomy ($M\pm SD$, cm)

Уровень измерения Level of measurement	1-я группа ($n=76$) 1st group ($n=76$)				2-я группа ($n=55$) 2nd group ($n=55$)		
	на 2—4-е сутки после операции on the 2 nd — 4th day after surgery	после курса фи- зиотерапии и ЛФК after a course of physiotherapy and TPT	через 2 мес по- сле операции two months af- ter surgery	через 4 мес по- сле опера- ции four months after surgery	через 2 мес по- сле опера- ции two months after surgery	после курса фи- зиотерапии и ЛФК after a course of physiotherapy and TPT	через 4 мес по- сле опера- ции four months after surgery
На 5 см выше локтевого сустава 5 cm above the el- bow joint	$9,3\pm 0,4$	$7,1\pm 0,4^*$	$6,9\pm 0,2^*$	$7,9\pm 0,3^*$	$8,9\pm 0,4^*$	$8,0\pm 0,4^*$	$8,4\pm 0,2^*$
На уровне сред- ней трети пред- плечья At the level of the middle third of the forearm	$7,5\pm 0,2$	$6,4\pm 0,3$	$6,0\pm 0,2^*$	$6,1\pm 0,2^*$	$7,8\pm 0,3^*$	$6,7\pm 0,3^*$	$7,2\pm 0,3^*$
На уровне середи- ны кисти через основание <i>m.</i> <i>thenar</i> At mid-brush level through the base <i>m.</i> <i>thenar</i>	$4,6\pm 0,2$	$3,2\pm 0,2^*$	$2,8\pm 0,2^*$	$3,1\pm 0,2^*$	$4,0\pm 0,2^*$	$3,6\pm 0,1$	$3,9\pm 0,2^*$

Примечание. * — достоверные различия ($p<0,05$) внутри группы до и после курса физиотерапии и ЛФК; # — достоверные различия ($p<0,05$) между аналогичными показателями в 1-й и 2-й группах в одинаковые сроки после операции.

Note. * — valid differences ($p<0.05$) within the group before and after physiotherapy and LFK; # — valid differences ($p<0.05$) between similar indicators in the 1st and 2nd groups in the same postoperative period.



Рис. 1. Сравнительная характеристика показателей окружности верхней конечности на стороне оперативного вмешательства у пациенток 1-й и 2-й групп в одинаковые сроки (через 2 мес) после радикальной мастэктомии.

Fig. 1. Comparative characteristics of the upper extremity circumference indices on the side of the operative intervention in patients of the 1st and 2nd groups in the same terms (in 2 months) after radical mastectomy.

ращало на себя внимание формирование лимфедемы, так как показатели величины окружности верхней конечности у них были больше по сравнению с 1-й группой пациенток (через 4 мес после мастэктомии) в одинаковые сроки после оперативного вмешательства (рис. 1).

После лечения окружность верхней конечности на стороне оперативного вмешательства уменьшилась у пациенток обеих групп, что говорит о целесообразности включения МТ и флюктуоризации в реабилитационный комплекс в ранние сроки после радикальной мастэктомии.

У всех пациенток после радикальной мастэктомии объем движений в плечевом суставе на стороне оперативного вмешательства был снижен по сравнению с нормальными значениями. Так, у пациенток 1-й группы были зарегистрированы следующие показатели: амплитуда сгибания — $60 \pm 1,3^\circ$, разгибания — $18 \pm 0,5^\circ$ и отведения — $65 \pm 1,4^\circ$; во 2-й группе: амплитуда сгибания — $100 \pm 1,3^\circ$, разгибания — $25 \pm 0,5^\circ$ и отведения — $90 \pm 1,4^\circ$. После завершения курса лечения эти функции улучшились. В 1-й группе: сгибание — до $95 \pm 2,4^\circ$, разгибание — $24 \pm 0,8^\circ$, отведение —

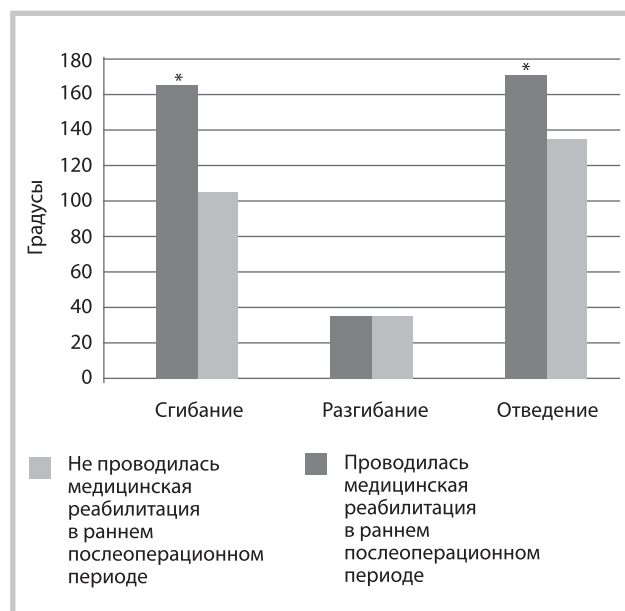


Рис. 2. Сравнительная характеристика объема движений в плечевом суставе на стороне операции у пациенток 1-й и 2-й групп в одинаковые сроки (2 мес) после радикальной мастэктомии.

* — достоверность различий между группами до и после лечения на уровне $p < 0,05$.

Fig. 2. Comparative characteristic of the volume of movements in the shoulder joint on the side of the operation in patients of the 1st and 2nd groups at the same time (2 months) after radical mastectomy.

* — reliability of differences between groups before and after treatment at $p < 0.05$.

до $100 \pm 1,5^\circ$; во 2-й группе: сгибание — до $135 \pm 1,8^\circ$, разгибание — $30 \pm 0,8^\circ$, отведение — до $130 \pm 2,5^\circ$ ($p < 0,05$ для всех показателей при сравнении до и после лечения). Обращает на себя внимание тот факт, что объем движений у пациенток 1-й группы был достоверно больше, чем во 2-й группе (рис. 2).

Через 2 мес в 1-й группе сгибание в плечевом суставе составило $160 \pm 2,5^\circ$, разгибание — $30,0 \pm 0,8^\circ$, отведение — $165 \pm 1,5^\circ$, во 2-й группе: сгибание и отведение — до $155 \pm 2,5^\circ$, разгибание — $32 \pm 0,5^\circ$ ($p < 0,05$ для всех показателей до и после лечения). Следовательно, объем движений в плечевом суставе на стороне оперативного вмешательства лучше восстановился у пациенток 1-й группы. Этот факт также свидетельствует о целесообразности раннего начала реабилитационных мероприятий.

В настоящем исследовании была изучена динамика ряда показателей свертывающей системы крови у женщин после радикальной мастэктомии, поскольку повышение вязкости крови может усугубить патологический процесс в связи со снижением функции доставки кислорода (табл. 4).

У большинства пациенток после окончания курсового воздействия физическими факторами отмечалось недостоверное снижение вязкости крови, что было обусловлено механизмом действия МТ. Сниже-

Таблица 4. Показатели свертывающей системы крови до, после и через 2 мес после проведения курса лечения

Table 4: Coagulation system indices before, after and 2 months after treatment

Показатель Indicator	1-я группа (n=76) 1st group (n=76)				2-я группа (n=55) 2nd group (n=55)		
	на 2—4-е сут- ки после опе- рации on the 2nd- 4th day after surgery	после курса фи- зиотерапии и ЛФК after a course of physiotherapy and TPT	через 2 мес после операции two months after surgery	через 4 мес после операции four months after surgery	через 2 мес после операции two months after surgery	после курса физиотерапии и ЛФК after a course of physiotherapy and TPT	через 4 мес после операции four months after surgery
Фибриноген, г/л Fibrinogen, g/l	4,10±0,10	3,91±0,11	3,72±0,09	3,68±0,08	4,07±0,10	4,1±0,03	3,69±0,11
Протромбиновое время, с Prothrombin time, with	15,10±0,42	14,40±0,61	14,11 ±0,41	14,27 ±0,52	17,50±0,12	16,32±0,12	15,81±0,05

ние концентрации фибриногена сохранялось в течение 2 мес и достигало 7% как в 1-й, так и 2-й группе, а снижение протромбинового времени было зарегистрировано сразу после окончания лечения и через 2 мес наблюдения.

Обсуждение

Проведение курса низкочастотной низкоинтенсивной МТ и флюктуоризации мышц плечевого пояса и верхней конечности на стороне оперативного вмешательства, ЛФК с баланстерапией и занятий у медицинского психолога целесообразно назначать в раннем послеоперационном периоде пациентам после радикальной мастэктомии. Аргументом к назначению вышеуказанных реабилитационных мероприятий является патогенетически обоснованное их влияние на механизм развития постмастэктомического синдрома, при котором имеют значение нарушения сосудистой микроциркуляции. Нарушения микроциркуляции и лимфооттока обусловлены удалением подмышечного, подключичного лимфатических коллекторов, пересечением мелких артериальных и венозных сосудов, нервных волокон. Это почти всегда сопровождается длительным спазмом сосудов с последующим тромбозом, тромбозом и лимфангитом. Отечная рука находится в состоянии хронической ишемии, и у большинства больных имеют место функциональные биомеханические расстройства.

Улучшение дренажной функции лимфатической системы, повышение микронасосной функции скелетных мышц, замедление процессов склерозирования, достигаемое за счет физических факторов, позволяют минимизировать развитие и проявления лимфедемы [12]. Это связано с тем, что в процессе реабилитации происходит коррекция как венозной, так и артериальной капиллярной недостаточности и, как следствие, уменьшается периваскулярный отек тканей, раскрывается микроциркуляторное русло,

купируется гипоксия тканей, что клинически выражается уменьшением проявления различных патологических симптомов и синдромов, в основе которых лежат сосудистые нарушения. Каждый из факторов вносит свою лепту в эффективность реабилитационного комплекса. Так, МТ влияет на различные физико-химические явления: ориентационную перестройку биологических мембран, митохондрий, что сказывается на клеточном метаболизме и функциях регуляторных белков, а также на активацию K^+ - и Na^+ -зависимой АТФазы мембран клеток и магнитную модификацию воды. Вклад низкочастотной низкоинтенсивной МТ в комплекс реабилитационных мероприятий заключается прежде всего в уменьшении отека и снижении вязкости крови.

Флюктуирующие токи способствуют восстановлению объема движений на стороне оперативного вмешательства, а именно поддерживают функциональную активность мышц и суставов верхней конечности, что позволяет восстанавливать двигательный стереотип. В основе комплекса гимнастических упражнений лежит активизация внемлимфатических сил (сокращение мышц плеча, предплечья, кисти). Под влиянием физических упражнений ускоряется крово- и лимфообращение, повышается тонус лимфатических сосудов, включаются резервные коллатерали. Во время баланстерапии происходит тренировка мышц-синергистов, связанных с функцией большой и малой грудных мышц, и пассивно расслабляются их мышцы-антагонисты, в результате чего снижается миофасциальный болевой синдром, а занятия у медицинского психолога помогают устранить последствия психотравмирующих переживаний, тревоги и тем самым адаптироваться к социальной жизни.

Заключение

Было установлено, что раннее начало медицинской реабилитации у пациенток после радикальной

мастэктомии (на 2—4-е сутки после оперативного вмешательства) способствовало уменьшению болевого синдрома и послеоперационного отека, увеличению объема движений в плечевом суставе, предупреждению развития тяжелой степени лимфостаза и улучшению качества жизни.

Также было показано, что медицинскую реабилитацию целесообразно проводить в разные сроки после радикальной мастэктомии, однако использование низкочастотной низкоинтенсивной МТ и флюктуоризации, ЛФК с баланстерапией и занятий у медицинского психолога в ранние сроки (2—4-е сутки) имеет широкие функциональные возможности и позволяет получить выраженный и долговременный клинический эффект.

В качестве рекомендации можно посоветовать пересмотреть отношение врачей к назначению процедур МТ пациенткам после проведения радикальной мастэктомии, а также целесообразно включить показания к назначению низкочастотной низкоинтенсивной МТ в ранний послеоперационный период в руководство по эксплуатации у аппаратов с аналогичными параметрами магнитного поля.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала — М.Г., И.С.

Анализ полученных данных — М.Г., Т.З.

Написание текста, редактирование — Т.З., И.Е.

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Грушина Т.И. Злокачественные опухоли и физиотерапия. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2013;90(1):70-79.
Grushina TI. Malignant tumors and physiotherapy. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury*. 2013;90(1):70-79. (In Russ.).
- Хасанов Р.Ш., Озол С.А., Гилязутдинов И.А., Гатауллин И.Г., Раббаньев И.Ф., Карпенко Л.Г., Кучумова Т.В., Жаворонков В.В., Ахметзянова А.Ф., Кацюба М.С. Современные принципы реабилитации онкологических больных (обзор литературы). *Поволжский онкологический вестник*. 2013;4:49-55.
Hasanov RSh, Ozol SA, Gilyazutdinov IA, Gataullin IG, Rabbaniev IF, Karpenko LG, Kuchumova TV, Zhavoronkov VV, Ahmetzyanova AF, Kacyuba MS. Modern principles of rehabilitation of cancer patients (literature review). *Povolzhskiy onkologicheskii vestnik*. 2013; 4:49-55. (In Russ.).
- Франциянц Е.М., Шейко Е.А. Противоопухолевое действие электромагнитных полей и их влияние на боль в экспериментальной и клинической онкологии. *Исследования и практика в медицине*. 2019;6(2):86-99.
Frantsiyants EM, Sheiko EA. Antitumor effect of electromagnetic fields and their effect on pain in experimental and clinical oncology. *Issledovaniya i praktika v meditsine*. 2019; 6(2):86-99. (In Russ.).
- Кучерова Т.Я., Вусик М.В., Черемисина О.В. Физические факторы и их роль в онкологии. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2019;3(3):12-17.
Kucherova TYa, Vusik MV, Cheremisina OV. Physical factors and their role in oncology. *Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina, meditsinskaya reabilitatsiya*. 2019;3(3):12-17. (In Russ.).
- Salinas-Asensio MM, Ríos-Arrabal S, Artacho-Cordón F, Olivares-Urbano MA, Calvente I, León J, Núñez MI. Exploring the radiosensitizing potential of magnetotherapy: a pilot study in breast cancer cells. *Int J Radiat Biol*. 2019;95(9):1337-1345.
<https://doi.org/10.1080/09553002.2019.1619951>
- Рыбаков Ю.Л., Гукасов В.М., Гудков А.Г., Агасиева С.В., Горлачева Е.Н., Шашурин В.Д. Низкоэнергетическая комплексная магнитотерапия в онкологии. *Медицинская техника*. 2017;5(305):52-55.
Rybakov YuL, Gukasov VM, Gudkov AG, Agasieva SV, Gorlacheva EN, Shashurin VD. Low-energy complex magnetotherapy in oncology. *Meditsinskaya tekhnika*. 2017;5(305):52-55. (In Russ.).
- Демидов С.М., Демидов Д.А., Лан С.А. Сравнительная оценка и совершенствование методов вторичной профилактики рака молочной железы. *Креативная хирургия и онкология*. 2010;2:27-31.
Demidov SM, Demidov DA, Lan SA. Comparative evaluation and improvement of methods for secondary prevention of breast cancer. *Kreativnaya khirurgiya i onkologiya*. 2010;2:27-31. (In Russ.).
- Степанова А.М., Мерзлякова А.М., Хуламханова М.М., Трофимова О.П. Постмастэктомический синдром: вторичная лимфедема верхних конечностей после комбинированного лечения рака молочной железы (обзор литературы и собственные результаты). *Современная онкология*. 2018;20(2):45-49.
https://doi.org/10.26442/1815-1434_2018.2.45-49
- Stepanova AM, Merzlyakova AM, Khulamkhanova MM, Trofimova OP. Postmastectomy syndrome: secondary lymphedema of the upper limbs after combined treatment of breast cancer (literature review and own results). *Sovremennaya Onkologiya*. 2018;20(2):45-49.
https://doi.org/10.26442/1815-1434_2018.2.45-49 (In Russ.).
- Акопян И.Г., Макарова С.А., Меркулов И.А., Железова О.А., Магомедов М.Р. Использование магнитотерапии в лечении постмастэктомического синдрома. *Сборник научных трудов «Современные технологии в клинической больнице»*. М. 2002.
Akopyan IG, Makarova SA, Merkulov IA, Zhelezova OA, Magomedov MR. The use of magnetotherapy in the treatment of postmastectomy syndrome. *Sbornik nauchnykh trudov «Sovremennyye tekhnologii v klinicheskoy bol'nitse»*. М. 2002. (In Russ.).
- Герасименко М.Ю., Евстигнеева И.С., Куликов А.Г., Стражев С.В. Применение общей магнитотерапии и прерывистой пневмокомпрессии в раннем послеоперационном периоде у пациенток после радикальной мастэктомии. *Вестник восстановительной медицины*. 2018;6(88):85-90.
Gerasimenko MYu, Yevstigneyeva IS, Kulikov AG, Strazhev SV. The use of general magnetotherapy and intermittent pneumocompression in the early postoperative period in patients after radical mastectomy. *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny*. 2018;6(88):85-90. (In Russ.).
- Жукова Л.Г., Зирияходжаев А.Д., Королева И.А., Назаренко А.В., Пароконная А.А., Петровский А.В., Семиглазова Т.Ю., Степанова А.М., Трофимова О.П., Тюляндин С.А., Фролова М.А. *Рак молочной железы. Клинические рекомендации*. М.: Издательская группа РОНЦ; 2017.
Zhukova LG, Zikiryakhodzaev AD, Koroleva IA, Nazarenko AV, Parokon-naya AA, Petrovskii AV, Semiglazova TYu, Stepanova A.M., Trofimova OP, Tyulyandin SA, Frolova MA. *Mammary cancer. Clinical recommendations*. М.: Izdatel'skaya gruppa RONTs; 2017. (In Russ.).
- Морозов В.И., Сакута Г.А., Калинин М.И. Морфологические и биохимические аспекты повреждения и регенерации скелетных мышц при физических нагрузках и гиподинамии. *Морфология*. 2006;3(129):88-96.
Morozov VI, Sakuta GA, Kalinsky MI. Morphological and biochemical aspects of damage and regeneration of skeletal muscles during exercise and physical inactivity. *Morphology*. 2006;3(129):88-96. (In Russ.).

Получена 02.12.19

Received 02.12.19

Принята в печать 13.02.20

Accepted 13.02.20