

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

# Низкоинтенсивная низкочастотная магнитотерапия в ранний послеоперационный период у больных раком молочной железы

© И.С. Евстигнеева, М.Ю. Герасименко

Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Российская Федерация

**Обоснование.** Реабилитация больных после радикального лечения рака молочной железы особенно актуальна в связи с тем, что успехи в диагностике и лечении этого заболевания привели в последние годы к увеличению сроков жизни пациенток.

**Цель** — сравнить эффективность различных методик низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии у пациенток, прооперированных по поводу рака молочной железы, в ранние (2–4-е сут) сроки после оперативного вмешательства.

**Методы.** Объективное и инструментальное обследование выполнено у 78 пациенток после радикального оперативного лечения рака молочной железы в ранние сроки (2–4-е сут) после оперативного вмешательства. Всем пациенткам проведен курс низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии.

**Результаты.** При применении расширенной методики (воздействие на сегментарно-рефлекторную область и верхнюю конечность со стороны операции) пациентки отмечали улучшение качества жизни, уменьшение отечности верхней конечности, уменьшение болевого синдрома. Отмечено снижение числа послеоперационных осложнений и сроков лимфореи.

**Заключение.** Таким образом, различные методики низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии целесообразно использовать в ранние (2–4-е сут) сроки после оперативного лечения, однако применение расширенной методики имеет широкие функциональные возможности и позволяет получить более выраженный и стойкий клинический результат.

**Ключевые слова:** реабилитация; магнитотерапия; постмастэктомический синдром; рак молочной железы; радикальная мастэктомия; радикальная резекция молочной железы; ранний послеоперационный период.

**Для цитирования:** Евстигнеева И.С., Герасименко М.Ю. Низкоинтенсивная низкочастотная магнитотерапия в ранний послеоперационный период у больных раком молочной железы. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* 2018;17(5):233–240.

DOI: <http://dx.doi.org/10.17816/1681-3456-2018-17-5-233-240>

**Для корреспонденции:** Герасименко Марина Юрьевна, д.м.н., профессор; e-mail: [mgerasimenko@list.ru](mailto:mgerasimenko@list.ru)

Поступила 17.05.2018

Принята в печать 02.09.2018

## LOW-INTENSITY LOW-FREQUENCY MAGNETOTHERAPY IN THE EARLY POSTOPERATIVE PERIOD IN PATIENTS WITH BREAST CANCER

© I.S. Evstigneeva, M.Yu. Gerasimenko

Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

**Background.** Rehabilitation of patients after radical treatment of breast cancer is especially relevant due to the fact that successes in diagnostics and treatment of this disease in recent years have led to an increase in the life expectancy of female patients.

**Aim.** to compare the efficiency of various methods of low-frequency low-intensity magnetotherapy in patients operated on for breast cancer, in the early terms (2–4 days) after surgery.

**Methods.** Objective and instrumental examination was performed in 78 patients after radical surgical treatment of breast cancer in the early stages (2–4 days) after surgery. All patients received a course of low-frequency low-intensity magnetotherapy.

**Results.** When applying the extended technique (the effect on the segmental-reflex region and upper limb from the side of the surgery), patients noted an improvement in the quality of life, a decrease in swelling of the upper limb, and a decrease in pain syndrome. A decrease in the number of postoperative complications and the duration of lymphorrhea was noted.

**Conclusion.** Thus, the use of various methods of low-frequency low-intensity magnetotherapy is advisable to use in the early terms (2–4 days) after surgical treatment, however, the use of the advanced technique provides high function capabilities and enables to get a more pronounced and lasting clinical result.

**Key words:** rehabilitation; magnetotherapy; postmastectomy syndrome; breast cancer; radical mastectomy; radical breast resection; early postoperative period.

**For citation:** Evstigneeva IS, Gerasimenko MYu. Low-intensity low-frequency magnetotherapy in the early postoperative period in patients with breast cancer. *Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation*. 2018;17(5):233–240. (In Russ.)

DOI: <http://dx.doi.org/10.17816/1681-3456-2018-17-5-233-240>

**For correspondence:** Marina Yu. Gerasimenko, MD, PhD, Professor, e-mail: [mgerasimenko@list.ru](mailto:mgerasimenko@list.ru)

Received 17.05.2018

Accepted 02.09.2018

## ОБОСНОВАНИЕ

В настоящее время актуальной стала тема реабилитации больных после радикального лечения рака молочной железы, особенно с учетом того, что успехи в диагностике и лечении этого заболевания в последние годы привели к увеличению сроков жизни пациенток. А если учесть, что более 40% женщин болеет в трудоспособном возрасте, то становится понятной высокая значимость проблемы реабилитации этой категории больных [1]. Ранняя (на 2–4-е сут) реабилитация после оперативного лечения у больных раком молочной железы необходима и имеет некоторые особенности [2]. Это связано с большой площадью оперативного вмешательства, выполнением лимфодиссекции, дренированием раны, вынужденным ограничением движений в плечевом суставе и лимфореями, которые приводят к наиболее частым и значимым осложнениям после операций у больных раком молочной железы. Развитие болевого синдрома, брахиоплексопатии, двигательные нарушения в плечевом суставе, ранний острый и подострый отеки верхней конечности — частые и значимые осложнения после радикального хирургического лечения [3]. Для предотвращения этого необходимы раннее начало медицинской реабилитации и тщательные поиски симптомов для раннего выявления, профилактики и лечения осложнений. Так, в последние годы у пациентов с онкологическими заболеваниями широко используется магнитотерапия [4], но на данном этапе необходимо дифференциальное уточнение методик и подходов к терапии в ранние сроки после радикального оперативного лечения.

**Цель исследования** — сравнить эффективность различных методик низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии у пациенток, прооперированных по поводу рака молочной железы, в ранние (2–4-е сут) сроки после оперативного вмешательства.

## МЕТОДЫ

### Критерии соответствия

#### Критерии включения:

- установленный диагноз рака молочной железы IB стадии ( $T_0, N_{1mic}, M_0$ ), IА стадии ( $T_0, N_1, M_0$ ;  $T_1, N_1, M_0$ ;  $T_2, N_0, M_0$ ), IВ стадии ( $T_2, N_1, M_0$ ;  $T_3, N_0, M_0$ ), IIIА стадии ( $T_3, N_1, M_0$ ;  $T_{1-2}, N_2, M_0$ );
- возраст женщин 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 магнитотерапии и пневмокомпрессии.

### Описание медицинского вмешательства

Трем группам пациенток в период медицинской реабилитации назначались разные методики низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии.

Женщинам группы 1 (основная) на фоне стандартной терапии проведено по 10 процедур низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии на верхнюю конечность на стороне оперативного вмешательства с помощью аппарата «АЛМАГ-02» (Елатомский приборный завод, Россия; регистрационное удостоверение № ФСР 2009/04790 от 08.11.2016). Процедуру проводили в положении пациенток лежа на спине. На верхнюю конечность 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/нед, курс — 10 процедур.

В группе 2 (сравнения) при равных условиях и числе процедур низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии аппарат, основной излучатель которого состоял 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. Общее время воздействия — 10 мин; 5 раз/нед, курс — 10 процедур.

Женщинам группы 3 (сравнения) при равных условиях и числе процедур низкочастотная низкоинтенсивная магнитотерапия выполнялась по расширенной методике: на верхнегрудной отдел позвоночника и верхнюю конечность на стороне оперативного вмешательства. Общее время воздействия — 10 мин; 5 раз/нед, курс — 10 процедур.

Всем пациенткам проводили лабораторные исследования: клинический анализ крови, биохимический анализ крови (общий белок, белковые фракции, аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза, щелочная фосфатаза, кальций, креатинин, мочевины, глюкоза, билирубин, гамма-глутамилтранспептидаза).

Проводилось инструментальное исследование: ультразвуковое исследование толщины тканей отежной верхней конечности по сравнению с аналогичными тканями здоровой конечности.

Для объективной оценки стадий развития лимфедемы, влияния физических факторов на динамику процесса применяли дистанционную инфракрасную термографию. Для проведения термографии использовали медицинский термограф «ИРТИС 2000-МЕ» (ИРТИС/IRTIS, Россия; регистрационное удостоверение № ФСР 2011/11914 от 15.09.2011). Изучение микроциркуляции в плечелопаточной области, послеоперационной области и верхней конечности на стороне поражения проводили с помощью аппарата ЛДФ «ЛАКК-ОП» (НПО «ЛАЗМА», Россия; регистрационное удостоверение № ФСР 2010/07442 от 22.04.2010).

Проводили оценку микрососудистого тонуса, применяя амплитудно-частотный анализ колебаний кровотока.

Во всех группах в ранние послеоперационные сроки (2–4-е сут после операции) проводились комплексное медикаментозное лечение и лечебная физкультура (дыхательные упражнения и комплекс, направленный на повышение подвижности в плечевом суставе и увеличение объема движения верхних конечностей с постепенно увеличивающейся нагрузкой).

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

#### *Методы регистрации исходов*

Психологическое, физическое, функциональное состояние пациенток определялось при помощи шкалы оценки качества жизни по Карновскому, где динамику степени активности больного измеряют в процентах.

Степень болевого синдрома учитывали по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), где интенсивность боли оценивали в баллах от 0 до 10.

Для объективной оценки состояния больных и его динамики были проведены антропометрические измерения: определение степени отека на основании окружности средней трети плеча и предплечья на обеих верхних конечностях на симметричных уровнях (одинаковое расстояние до кончиков пальцев) в сантиметрах. Оценку состояния послеоперационной раны проводили в баллах и оценивали гиперемию краев раны, отечность краев раны, инфильтрацию

паравульнарных тканей, боль в области раны, наличие отделяемого и локализацию патологического процесса в ране.

Объем движений в плечевых суставах (отведение во фронтальной плоскости; сгибание в сагиттальной плоскости по R. Braddom, 1996) определяли с помощью угломера.

#### *Этическая экспертиза*

Исследование проводили в соответствии с принципами Надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice; 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 было получено добровольное письменное информированное согласие от каждого участника исследования. Каждый участник исследования был письменно проинформирован о характере, продолжительности лечебных мероприятий и ожидаемых результатах лечения.

#### *Статистический анализ*

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 применялся метод однофакторного дисперсионного анализа и критерий Манна–Уитни, анализ категориальных переменных проводился при помощи критерия  $\chi^2$  Пирсона. Достоверность отличий внутри группы, полученных за период наблюдения, оценивали с помощью t-критерия Вилкоксона. Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

#### *Объекты (участники) исследования*

Под нашим наблюдением находилось 78 женщин в возрасте от 25 до 70 лет, которым проводилось хирургическое лечение по поводу установленного диагноза рака молочной железы IB ( $T_0, N_{1mic}, M_0$ ), IIA ( $T_0, N_1, M_0$ ;  $T_1, N_1, M_0$ ;  $T_2, N_0, M_0$ ) IIB ( $T_2, N_1, M_0$ ;  $T_3, N_0, M_0$ ), IIIA ( $T_3, N_1, M_0$ ;  $T_{1-2}, N_2, M_0$ ) стадий. Пациентки методом простой рандомизации были разделены на 3 группы, сопоставимые по возрасту, клинико-функциональным показателям, и различающиеся лишь по методикам назначения низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии в курсах медицинской реабилитации.

Группа 1 (основная,  $n=25$ ) включала женщин, которым на фоне стандартной терапии проведено по 10 процедур низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии на верхнюю конечность на стороне оперативного вмешательства (рис. 1).



**Рис. 1.** Применение низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии на верхнюю конечность на стороне оперативного вмешательства у пациенток 1-й группы



**Рис. 2.** Применение низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии в области верхнегрудного отдела позвоночника у пациенток 2-й группы

Группа 2 (сравнения;  $n=26$ ) включала женщин, которым на фоне стандартной терапии проведено по 10 процедур низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии в области верхнегрудного отдела позвоночника (рис. 2).

Группа 3 (сравнения,  $n=27$ ) включала женщин, которым на фоне стандартной терапии проведено по 10 процедур низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии по расширенной методике: на верхнегрудной отдел позвоночника и верхнюю конечность на стороне оперативного вмешательства (рис. 3).

Для определения психологического, физического, функционального состояния пациенток использовалась шкала оценки качества жизни по Карновскому (табл. 1).

Методика измерения объема движений в плечевых суставах с помощью угломера (отведение во фронтальной плоскости; сгибание в сагиттальной плоскости по R. Braddom, 1996) приведена в табл. 2.

#### **Основные результаты исследования**

Проведенное исследование показало, что включение медицинской реабилитации в ранний послеоперационный период (2–4-е сут) способствует профи-

лактике развития постмастэктомического синдрома и позволяет получить стойкий клинический результат через 2 мес после оперативного лечения.

Во всех группах отмечалось улучшение качества жизни: индекс Карновского улучшился в среднем с 64 до 75% сразу после лечения, через 2 мес количество баллов у пациенток 3-й группы приблизилось к 93 баллам (табл. 3).

Оценивали степень выраженности болевых ощущений по задней, внутренней поверхности руки, в аксиллярной области и плечевом суставе. У пациенток всех групп до начала лечения выраженность болевого синдрома достигала  $8,3 \pm 1,3$  балла по десятибалльной шкале ВАШ. Отмечено, что сразу после лечения степень выраженности болевого синдрома снизилась во всех группах. При этом в 1-й группе эти показатели составили  $7,7 \pm 0,2$  балла, во второй и третьей —  $5,3 \pm 0,5$  и  $4,9 \pm 0,3$  ( $p < 0,05$ ) соответственно. Данный факт свидетельствует о лучшем обезболивающем эффекте расширенной методики магнитотерапии. Через 2 мес после лечения болевой синдром практически был купирован у всех пациенток.

У пациенток всех групп после проведенного лечения отмечалось восстановление тактильной и бо-



**Рис. 3.** Применение низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии на верхнегрудной отдел позвоночника и верхнюю конечность на стороне оперативного вмешательства у пациенток 3-й группы

левой чувствительности, снижалась интенсивность парестезий в области послеоперационного шва на прооперированной конечности: в контрольной группе — у 10 (40%), во 2-й — у 15 (58%), в 3-й — у 22 (81%). Причем в обеих группах сравнения эти показатели были выше по сравнению с группой контроля, в отдаленные сроки результаты восстановления чувствительности увеличивались во всех группах, что говорит о пролонгации эффекта лечения магнитными полями (рис. 4).

При осмотре уделяли внимание величине окружности пораженной верхней конечности на стороне

Таблица 1  
**Определение состояния больного по индексу Карновского**

Степень активности, %	Клинические проявления
100	Жалобы у пациента отсутствуют, признаки патологии не обнаружены
90	Суточная активность сохраняется в нормальном состоянии, симптомы болезни имеют слабую степень проявления
80	Поддержание активности проходит с затруднениями, симптоматика выражена умеренно
70	Пациент может себя обслуживать, однако при выполнении активной работы возникают определенные сложности
60	Способность самостоятельного обслуживания сохраняется, однако при определенных ситуациях требуется посторонняя помощь
50	Больной может обслуживать себя не полностью, в большинстве случаев необходима помощь со стороны медицинского персонала
40	Нужен специальный уход
30	У пациента отсутствует возможность к самостоятельному обслуживанию себя, назначается госпитализация, несмотря на то, что нет угрозы для жизни
20	Болезнь протекает в тяжелой форме, больного госпитализируют, требуется проведение активного поддерживающего лечения
10	Заболевание переходит в стадию терминального периода, отмечается быстро прогрессирующее состояние
0	Констатируется смертельный исход

оперативного вмешательства, тургору кожных покровов и температурных аномалий.

После окончания курса реабилитации уменьшение длины окружности пораженной верхней конечности на стороне оперативного вмешательства наблюдалось у пациенток всех групп, что связано с уменьшением послеоперационного отека, но результаты были достоверно выше в 3-й группе по сравнению с 1-й и 2-й группами, что говорит о необходимости включения расширенной методики низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии пациенткам после операций по поводу рака молочной железы (рис. 5).

Таблица 2

**Методика измерения объема движений в суставах конечностей (по R. Braddom, 1996)**

Измеряемое движение и плоскость движения	Исходное положение больного	Расположение угломера	Показатели нормального объема движений
Сгибание в плечевом суставе; сагиттальная плоскость	Сидя или лежа на спине, рука вдоль туловища, разогнута в локтевом суставе	На латеральной поверхности плечевого сустава, неподвижное плечо параллельно туловищу (положение 0°), подвижное плечо при движении параллельно плечевой кости	Сгибание 180°
Отведение в плечевом суставе; фронтальная плоскость	Сидя или лежа на спине, рука вдоль туловища, разогнута в локтевом суставе	На передней или задней поверхности плечевого сустава, неподвижное плечо параллельно туловищу, подвижное плечо при движении параллельно плечевой кости	Отведение 180°

Таблица 3

## Улучшение качества жизни (по индексу Карновского) пациенток после радикальной операции по поводу рака молочной железы

Период времени	1-я группа, n=25	2-я группа, n=26	3-я группа, n=27
До лечения	63,5±2	63,5±2,2	64,1±1,2
После лечения	67,5±2,3	76,5±3,5*	83,9±2,4*
Через 2 мес	82±3,7	88,1±3,0*	90,7±2,7*

Примечание. \* —  $p < 0,05$ .

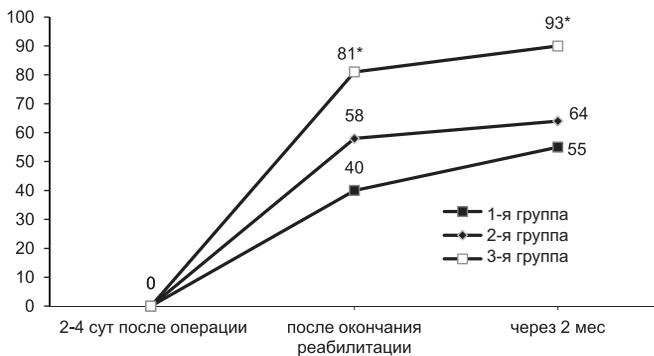


Рис. 4. Восстановление чувствительности у пациенток в ранние сроки после операций на молочной железе

Примечание. \* —  $p < 0,05$ .

На фоне проводимого лечения в ранний послеоперационный период у пациенток 2-й и 3-й групп снижался суточный объем лимфоцитоза через дренаж и суточный объем лимфоцитоза, эвакуированный после снятия дренажа шприцами. Отмечалось снижение сроков лимфоцитоза (рис. 6).

Для объективной диагностики состояния рубцов, зоны послеоперационного воспаления и постлучевого фиброза использовали современные методы инструментальной диагностики — дистанционную инфракрасную термографию, лазерную доплеровскую флоуметрию, ультразвуковую диагностику мягких тканей. Установлено, что у пациенток после операционного вмешательства на 2–4-е сут выявлялась патологическая гипертермия в плечелопаточной области, верхней грудной области и плеча с превышением значений на  $2,19 \pm 0,29^\circ\text{C}$ . Зоны патологической гипертермии свидетельствуют о нарушении локального крово- и лимфообращения, о наличии венозного застоя. До начала лечения у пациенток всех групп наблюдались выявленные зоны патологической гипертермии, которые свидетельствуют о нарушении локальной гемодинамики (в том числе обусловленном асептическим воспалительным процессом в месте оперативного вмешательства), а также о наличии венозного застоя и мышечно-тонического синдрома плечелопаточной области. Однако у пациенток 1-й группы после курса лечения патологическая гипертермия выявлялась в 15 (60%) случаях, во 2-й группе — в 12 (46%), в 3-й группе — в 10 (37%;

$p < 0,05$ ), что говорит о положительной динамике нарушенных термографических показателей при включении в комплекс реабилитационных мероприятий низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии. У пациенток, которые получали рефлекторно-сегментарную и расширенную методику магнитотерапии, патологическая гипертермия встречалась реже. Учитывая различия антропометрических данных пациентов, представлялось неинформативным опре-

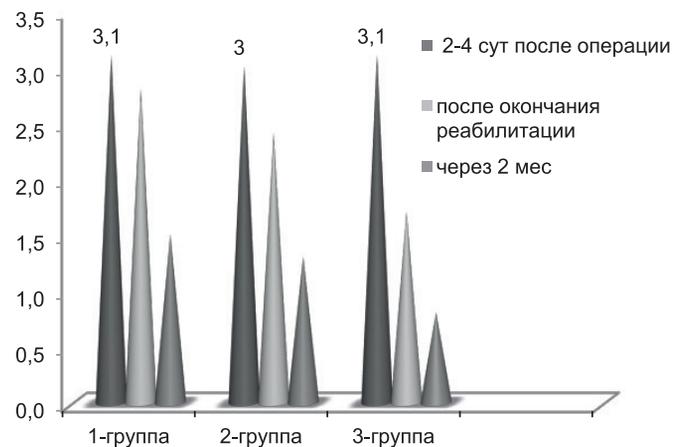


Рис. 5. Разница величины окружности между здоровой и пораженной конечностью,  $M \pm SD$ , см

Примечание. \* —  $p < 0,05$ .

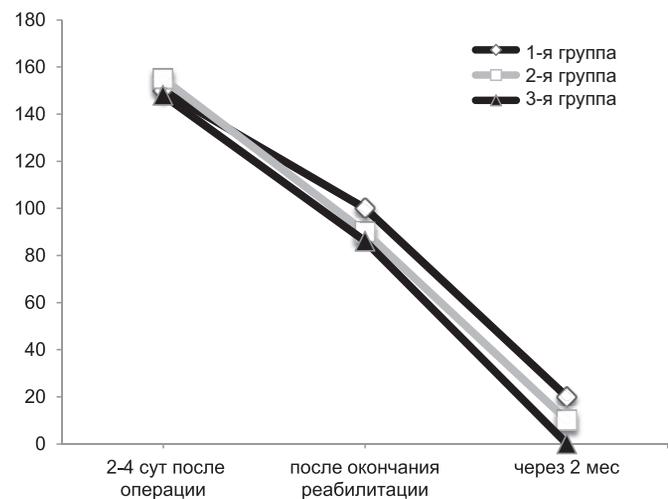


Рис. 6. Снижение объема лимфоцитоза у пациенток в ранний послеоперационный период

DOI: <http://dx.doi.org/10.17816/1681-3456-2018-17-5-233-240>  
Оригинальные исследования

деление средних по группам значений площади поверхности зон патологической температуры. Улучшение температурных характеристик наблюдалось у пациенток всех групп через 2 мес после лечения, что свидетельствует о пролонгированном клиническом эффекте при применении низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии: в 1-й группе — у 7 (28%), во 2-й — у 5 (19%), в 3-й — у 3 (11%).

Результаты лазерной доплеровской флоуметрии на пораженной конечности у больных в послеоперационном периоде также обнаружили достоверное снижение по сравнению со «здоровой рукой» показателя микроциркуляции, который характеризует общую перфузию сосудов. На ультразвуковом исследовании выявлялся отек мягких тканей, определяемый локальной пониженной эхогенностью мягких тканей с неровными и нечеткими контурами.

Биохимические показатели крови у пациентов, такие как общий белок, белковые фракции, аланин- и аспаратаминотрансфераза, щелочная фосфатаза, кальций, креатинин, мочевины, глюкоза, билирубин, гамма-глутамилтранспептидаза, были в пределах референсных значений. Эти показатели сохранялись после окончания лечения, и не изменялись в отдаленные сроки — через 2 мес.

#### *Нежелательные явления*

Следует отметить, что весь лечебный комплекс переносился пациентками хорошо. Процедуры не вызывали каких-либо отрицательных реакций. Ни в одном из случаев не потребовалось прерывания или отмены курса проводимой терапии.

#### **ОБСУЖДЕНИЕ**

Проведение курса низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии и лечебной физкультуры целесообразно назначать в раннем (2–4-е сут) послеоперационном периоде пациенткам после радикального оперативного лечения рака молочной железы. Предложенная нами методика с воздействием на сегментарно-рефлекторную зону и верхнюю конечность со стороны оперативного лечения дает лучшие результаты, чем локальное (1-я группа) и сегментарно-рефлекторное (2-я группа) воздействие. При этом наблюдаются снижение интенсивности, длительности, частоты и иррадиации болей; снижение суточного объема лимфореи через дренаж и суточного объема лимфореи, эвакуированного после снятия дренажа шприцами, отмечается снижение сроков лимфореи, уменьшение проявлений синдрома воспаления (отека, гиперемий, болей, нарушение функций), а также улучшение общего самочувствия у пациентов в раннем послеоперационном периоде.

В последнее время в раннем послеоперационном периоде активно применяется локальная магнитотерапия, но использование этой методики имеет по-

ложительное влияние лишь на местные неврологические симптомы и расстройства микроциркуляции [5]. Назначение расширенной методики низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапии обосновано патогенетически, т.к. влияет на механизм развития постмастэктомического синдрома, при котором имеют значение нарушения сосудистой микроциркуляции, двигательные, чувствительные, вегетативные нарушения, поражение аксонов (на стороне операции), а также состояние возбудимости мотонейронов С6–С7. Купирование болевого синдрома происходит за счет устранения в результате диффузии молекул воды в тканях и блокирования ноцицептивной зоны на различных уровнях, а также усиления процессов обмена и улучшения кровотока, которые вызывают дегидратацию тканей, вследствие чего уменьшается их напряжение, нервные волокна высвобождаются от механического сдавления [6–8].

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, магнитные поля, используемые в восстановительном периоде у пациенток после радикального оперативного лечения рака молочной железы, увеличивают число функционирующих лимфатических коллатералей, стимулируют лимфоотток, повышают уровень оксигенации тканей, оказывают гипокоагулирующее, противоотечное и противовоспалительное действие. Все это свидетельствует о том, что расширенную низкоинтенсивную магнитотерапию, имеющую достаточные функциональные возможности и позволяющую получить более выраженный и стойкий клинический результат, целесообразно рекомендовать в ранние (2–4-е сут) сроки пациенткам после радикального лечения рака молочной железы.

*Источник финансирования.* Исследование проведено на личные средства авторского коллектива.

*Конфликт интересов.* Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанного с публикацией настоящей статьи.

*Участие авторов.* И.С. Евстигнеева — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, анализ полученных данных, написание текста, редактирование; М.Ю. Герасименко — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование. Авторы прочли и одобрили финальную версию до публикации.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ткаченко Г.А., Степанова А.М., Мерзлякова А.М. Психосоматические расстройства у больных раком молочной железы с постмастэктомическим синдромом // Злокачественные опухоли. — 2016. — №4(Спецвыпуск). — С. 129.
2. Герасименко М.Ю. Итоги и перспективы развития медицинской реабилитации и курортологии // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2017. — Т.16. — №1. — С. 4-5. doi: 10.18821/1681-3456-2017-16-1-4-5.
3. Ермощенко М.В., Филоненко Е.В., Зикирходжаев А.Д. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению постмастэктомического синдрома // Вестник восстановительной медицины. — 2014. — №5. — С. 68-84.
4. Булах О.А., Филатова Е.В. Комплексная реабилитация пациенток с посткастрационным синдромом // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2017. — Т.16. — №5. — С. 249-253.

5. Юдин В.А., Савкин И.Д. Лечение лимфедемы конечностей (обзор литературы) // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. — 2015. — Т.23. — №4. — С. 145-153.
6. Круглова Л.С., Шатохина Е.А., Котенко К.В., Корчажкина Н.Б. Использование физиотерапевтических методов в реабилитации больных с онкологической патологией // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2016. — Т.15. — №2. — С. 97-101.
7. Обманов И.В., Ярыгин М.Л., Шмырев В.И., Ярыгин Л.М. Неврологические нарушения у больных раком молочной железы после хирургического лечения // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. — 2015. — Т.115. — №8. — С. 42-44. doi: 10.17116/jnevro20151158142-44.
8. Применение общей магнитотерапии в клинической практике. Учебное пособие. — М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО; 2017. — 48 с.

## REFERENCES

1. Tkachenko GA, Stepanova AM, Merzlyakova AM. Psikhoeemotsional'nye rasstroistva u bol'nykh rakom molochnoi zhelezy s postmaektomicheskim sindromom. *Malignant tumors*. 2016;4(Suppl):129. (In Russ).
2. Gerasimenko MYu. The results of and prospects for the further development of medical rehabilitation and medical rehabilitation. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2017;16(1):4-5. (In Russ). doi: 10.18821/1681-3456-2017-16-1-4-5.
3. Ermoshchenkova MV, Filonenko EV, Zikiryakhodzhaev AD. Federal'nye klinicheskie rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu postmastektomicheskogo sindroma. *Vestnik vosstanovitel'noi meditsiny*. 2014;(5):68-84. (In Russ).
4. Bulakh OA, Filatova EV. Comprehensive rehabilitation of patients with post-castration syndrome. *Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2017;16(5):249-253. (In Russ).
5. Yudin VA, Savkin ID. Treatment of lymphedema limb (literature review). *I.P. Pavlov Russian medical biological herald*. 2015;23(4):145-153. (In Russ).
6. Kruglova LS, Shatokhina EA, Kotenko KV, Korchazhkina IB. The use of the physical therapy methods for the rehabilitation of the patients presenting with cancer pathology. *Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2016;15(2):97-101. (In Russ).
7. Obmanov IV, Yargin ML, Shmirev VI, Yargin LM. Neurological disturbances in post-surgical patients with breast cancer. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova*. 2015;115(8):42-44. (In Russ). doi: 10.17116/jnevro20151158142-44.
8. *Primenenie obshchei magnitoterapii v klinicheskoi praktike*. Uchebnoe posobie. Moscow: FGBOU DPO RMANPO; 2017. 48 p. (In Russ).

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Герасименко Марина Юрьевна**, д.м.н., профессор [*Marina Yu. Gerasimenko*, MD, PhD, Professor], e-mail: [mgerasimenko@list.ru](mailto:mgerasimenko@list.ru); eLibrary SPIN: 7625-6452; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1741-7246>

**Евстигнеева Инна Сергеевна**, к.м.н. [*Inna S. Evstigneeva*, MD, PhD]; e-mail: [evstigneevais@mail.ru](mailto:evstigneevais@mail.ru); SPIN-код: 5163-7726; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9128-0965>