

Постмастэктомический синдром: вторичная лимфедема верхних конечностей после комбинированного лечения рака молочной железы (обзор литературы и собственные результаты)

А.М.Степанова^{✉1}, А.М.Мерзлякова¹, М.М.Хуламханова¹, О.П.Трофимова^{1,2}

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Блохина» Минздрава России. 115478, Россия, Москва, Каширское ш., д. 23;

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России. 123995, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1

✉stepanovas@list.ru

Постмастэктомический синдром и лимфедема после комбинированного лечения рака молочной железы значительно ухудшает качество жизни пациентов, их психоэмоциональное состояние. Лечение данной патологии всегда носит комбинированный характер и включает в себя элементы полной противоопухолевой терапии, прессотерапию, селективную вазоактивную электростимуляцию и низкочастотную магнитотерапию. Наилучшие результаты терапии достигаются при раннем выявлении и начале лечения. Комплексное лечение лимфедемы не влияет на течение онкологического заболевания.

Ключевые слова: постмастэктомический синдром, лимфедема, комплексная реабилитация, рак молочной железы.

Для цитирования: 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. DOI: 10.26442/1815-1434_2018.2.45-49

Original article

The post-mastectomy syndrome: the secondary lymphedema after the combined treatment of breast cancer (the literature review and own results)

A.M.Stepanova^{✉1}, A.M.Merzlyakova¹, M.M.Khulamhanova¹, O.P.Trofimova^{1,2}

¹N.N.Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Health of the Russian Federation. 115478, Russian Federation, Moscow, Kashirskoe sh., d. 23;

²Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation. 125993, Russian Federation, Moscow, ul. Barrikadnaia, d. 2/1

✉stepanovas@list.ru

Abstract

The post-mastectomy syndrome and lymphedema after the combined treatment of breast cancer, significantly worsen the quality of life of patients, their psycho – emotional state. The treatment of this disease is always combined in nature, and involves elements of the Complex Decongestive Therapy, pneumatic compression, mild electrical stimulation and low-frequency magnetic therapy. The best results of therapy are achieved with early detection and treatment. Complex treatment of lymphedema does not affect the course of cancer.

Key words: post-mastectomy syndrome, lymphedema, complex rehabilitation, breast cancer.

For citation: Stepanova A.M., Merzlyakova A.M., Khulamhanova M.M., Trofimova O.P. The post-mastectomy syndrome: the secondary lymphedema after the combined treatment of breast cancer (the literature review and own results). Journal of Modern Oncology. 2018; 20 (2): 45–49. DOI: 10.26442/1815-1434_2018.2.45-49

Одним из самых частых осложнений, развивающихся после комбинированного лечения рака молочной железы (РМЖ) является постмастэктомический синдром. Постмастэктомический синдром – это совокупность клинических проявлений в виде дефекта молочной железы после резекции/мастэктомии, рубцовых изменений подмышечной области (тугоподвижность/контрактура плеча), брахиоплексита и отека верхних конечностей (лимфедемы). Механизм развития постмастэктомического синдрома сложен. Операционная травма в ходе лимфодиссекции приводит к реактивному воспалению с дальнейшим образованием фиброзных и рубцовых изменений, приводящих к

компрессии сосудисто-нервного пучка, развитию контрактуры и нарушению лимфооттока. Процесс еще больше отягощается проведением последующей лучевой терапии [1].

Лимфедема – это хроническое прогрессирующее заболевание, связанное с накоплением жидкости в интерстициальных тканях, развивающееся вследствие нарушения транспорта лимфы. До появления методики биопсии сигнального лимфоузла частота развития вторичной лимфедемы была крайне высока и составляла 34–94% в зависимости от объема лимфодиссекции [2]. По данным разных авторов, частота развития лимфедемы после биопсии сигнального лимфоузла составляет 5–8% [3].

Лимфедема после комбинированного лечения РМЖ значительно ухудшает качество жизни, психоэмоциональное состояние пациенток, приводя к эмоциональному дистрессу, беспокойству, нарушению образа тела [4, 5]. Зачастую страх развития лимфедемы заставляет пациенток целиком менять стиль жизни, в надежде избежать данное осложнение. Также показано, что развитие постмастэктомического синдрома и лимфедемы приводит к стойкому снижению трудоспособности у 34–43% прооперированных больных. Значительными являются и экономические потери, связанные с этим осложнением [6]. В США подсчитано, что стоимость лечения пациенток с имеющейся вторичной лимфедемой после комбинированного лечения РМЖ на 14,877–23,167 дол. США больше, чем у тех, кому удалось избежать подобного осложнения [7].

К факторам, способствующим развитию лимфатического отека, традиционно относятся подмышечная лимфодиссекция [8], лучевая терапия, в том числе и без включения регионарных зон в область облучения [9]. Наиболее крупное исследование последних лет, посвященное определению факторов риска, приводящих к развитию лимфедемы, было выполнено в 2017 г. R.Pereira и соавт. [8]. В данную работу были включены 964 пациентки с вторичной лимфедемой, которые наблюдались 10 лет после комбинированного лечения РМЖ. Через 2 года после хирургического лечения лимфатический отек был впервые выявлен у 13,5% пациенток, через 5 лет после операции – в 30,2% случаев, через 10 лет – у 41,1% пациенток. В ходе работы было отмечено, что к факторам, приводящим к повышенному риску развития лимфедемы, относятся лучевая терапия (отношение рисков – ОР 2,19, 95% доверительный интервал – ДИ 1,63–2,94), ожирение (ОР 1,52, 95% ДИ 1,20–1,92), наличие серомы после операции (ОР 1,46, 95% ДИ 1,14–1,87), проведение химиотерапии в конечность на стороне операции (ОР 1,45, 95% ДИ 1,12–1,87) и большое количество пораженных лимфатических узлов (ОР 1,41, 95% ДИ 1,11–1,80).

Также во многих исследованиях было показано, что химиотерапия таксанами приводит к развитию лимфатического отека вскоре после завершения системного лечения [10]. J.Hidding и соавт. в ходе работы также показали увеличение частоты развития лимфедемы на фоне проведения полихимиотерапии по схеме доцетаксел + доксорубин + циклофосфамид по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$) [11]. Кроме того, высокий индекс массы тела и артериальная гипертензия значительно увеличивают частоту развития лимфедемы [12]. Также описаны определенные факторы образа жизни, влияющие на развитие лимфатического отека, такие как повторяющиеся движения конечности на стороне операции, подъем тяжести, инъекции в конечность на стороне операции, перелет на самолете и другие.

Измерение объема конечности является «золотым стандартом» в диагностике лимфедемы. Объем конечности определяется тремя основными методиками: измерением окружности конечности, методом вытеснения воды, периметрией. Лимфосцинтиграфия, магнитно-резонансная томография, определение биоимпеданса являются уточняющими методами.

Как и при других заболеваниях, раннее выявление лимфедемы крайне важно. Постоянный динамический контроль за женщинами, находящимися в группе риска развития лимфедемы, позволяет выявить отек на доклинических стадиях. Доказано, что ранняя диагностика и лечение вторичной лимфедемы приводит к регрессу лимфедемы в 87% случаев. В связи с этим National Lymphedema Network в 2012 г. были опубликованы рекомендации, согласно которым обучение пациенток, периодические контрольные осмотры позволяют выявить лимфедему на доклинических стадиях, что значительно уменьшает частоту прогрессирования отека, на фоне которого наиболее часто развиваются осложнения [13].

Вторичная лимфедема зачастую приводит к таким инфекционным осложнениям, как рожистое воспаление, склонное к рецидивирующему течению, лимфангоиту. Часто встречается и тромбоз вен верхних конечностей. На

фоне длительно текущей лимфедемы III стадии 4-й степени в 5% случаев развивается лимфоангиосаркома (синдром Стюарта–Тревса) [14]. Данный синдром был впервые описан Stewart и Treves в 1948 г. Его распространенность в США составляет 1,6 на 100 тыс. населения. По данным других авторов, при длительно текущей лимфедеме (10 и более лет) частота развития лимфоангиосаркомы составляет 10% [15].

Лечение вторичной 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, предоставление информации пациентам о правилах профилактики и способах лечения лимфедемы.

Согласно рекомендациям American Specialty Health (ASH) 2013 г., полная противоотечная терапия (Complex Decongestive Therapy, CDТ) является «золотым стандартом» лечения лимфедемы. Это комплексная программа, включающая в себя применение компрессионной терапии (ношение компрессионного трикотажа и/или бинтование), мануальный лимфодренаж, применение комплекса физических упражнений и уход за кожей пораженной конечности. Многочисленные рандомизированные клинические исследования показали достоверное уменьшение отека и болевого синдрома на фоне применения полной противоотечной терапии [16, 17].

Кроме того, по данным ASH, некоторые методы лечения показывают свою эффективность в сочетании с элементами полной противоотечной терапии. К таким методам относятся перемежающаяся пневмокомпрессия (прессотерапия), низкоинтенсивная лазеротерапия, низкочастотная магнитотерапия, электротерапия.

Прессотерапия зарекомендовала себя как безопасная и эффективная методика в сочетании с полной противоотечной терапией [18, 19]. При сдавливании тканей избыток венозной крови и межклеточной жидкости выдавливается в магистральные вены и лимфатические сосуды. В результате увеличивается пропускная способность путей оттока крови и лимфы, раскрываются бездействующие коллатеральные вены, анастомозы и лимфатические сосуды, улучшается снабжение клеток кислородом, уменьшаются отеки, снижается застой крови и риск тромбообразования и воспаления в варикозных венах, падает объем межклеточной жидкости в тканях. Однако в исследовании M.Boris и соавт. [20] было показано, что выполнение только прессотерапии может приводить к прогрессированию лимфедемы за счет того, что при проведении процедур из пораженной конечности удаляется лишь жидкая фракция, а крупнодисперсный белок, который является осмотически активным, остается, что приводит к повторному накоплению жидкости и рецидиву отека. Таким образом, выполнение прессотерапии изолированно не показано, а в сочетании с другими методиками и с полной противоотечной терапией дает стойкий положительный эффект в лечении лимфедемы [21].

С 1990-х годов, в том числе и в России, начали проводиться исследования по применению низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) в онкологии, в том числе в лечении вторичной лимфедемы [22, 23]. Было отмечено, что воздействие НИЛИ стимулирует лимфоангиогенез, моторику лимфатических сосудов, активность макрофагов и местный иммунитет, уменьшает скорость фиброобразования мягких тканей [24]. В ходе крупных рандомизированных исследований была показана эффективность НИЛИ как в уменьшении отека, так и в лечении болевого синдрома, который зачастую сопровождает лимфедему после комбинированного лечения РМЖ [25]. В 2017 г. это было подтверждено в исследовании G.Baxter и соавт. и отмечена безопасность этой методики у онкологических больных [26].

В последнее время все чаще применяются аппараты селективной вазоактивной электростимуляции в лечении лимфедемы. Специально разработанная форма тока данных аппаратов воздействует на гладкие мышцы лимфатических сосудов, изменяет интерстициальное давление, что помогает лимфатической абсорбции [27], увеличивает лимфо-

отток [28], улучшает транспорт белков. N.Piller и соавт. в двойном слепом плацебо-контролируемом исследовании был показан значительный лечебный эффект данного вида тока в сочетании с полной противоотечной терапией на лимфедему, в том числе и в стадии фиброза [29].

Низкочастотная магнитотерапия доказала свою эффективность и имеет патофизиологическое обоснование своего использования при лимфатическом отеке [30]. Магнитное поле обладает противоотечным эффектом, улучшает трофику тканей пораженной конечности и уменьшает болевой синдром. Его использование целесообразно в комбинации с другими методиками лечения лимфедемы [31].

В последнее время все больше литературы посвящено оценке эффективности применения кинезиологического тейпирования в лечении лимфатического отека. Кинезиологическое тейпирование (кинезитерапия) – терапевтический метод восстановительного лечения, основанный на естественных методиках оздоровления организма с использованием механизмов координации движений, регуляции болевой чувствительности, микроциркуляции, лимфатической системы, модифицируемых с помощью аппликаций кинезиотейпами – специальными эластичными клейкими лентами (тейпами) шириной 5 см, выполненными из 100% хлопка и покрытыми гипоаллергенным акриловым клеем. Считается, что одно из направлений использования метода кинезиотейпинга – это устранение отеков различной этиологии за счет «фасциального» лимфодренирующего эффекта, обусловленного созданием градиента внутритканевого давления под зоной наложения тейпа и вне зоны тейпирования, а также за счет «элевации» кожи над подлежащими тканями с формированием выраженных кожных складок. Данные об эффективности значительно разнятся: некоторые авторы утверждают, что кинезиологическое тейпирование способно полностью заменить бинтование и другие виды компрессионной терапии [32], другие описывают недостаточную эффективность данной методики [33, 34]. Поэтому вопрос о применении кинезиотейпинга остается спорным.

Материалы и методы

В отделении реабилитации ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н.Блохина» Минздрава России за период с 2012 по 2017 г. проходили реабилитацию 287 пациенток с постмастэктомическим синдромом и лимфедемой разной степени выраженности. Средний возраст составил $55,7 \pm 8,3$ года. Диагностика лимфедемы проводилась путем визуального осмотра, измерения окружности конечности по сравнению со здоровой стороной. В дальнейшем объем подсчитывался по формуле усеченного конуса:

$$H \times (C^2 + C \times c + c^2) / 12\pi,$$

где H – высота конуса, C – верхняя окружность усеченного конуса, c – основание конуса. Подсчет объема пораженной конечности по данной формуле продемонстрировал простоту использования, высокую достоверность результатов. В работе для ранней диагностики лимфедемы также применялся метод периметрии (исследование объема и структуры конечности с использованием инфракрасного лазерного излучения).

Терапия начиналась после дообследования в объеме ультразвуковой компьютерной томографии вен пораженной конечности (для исключения тромбоза глубоких вен), общего и биохимического анализа крови, электрокардиографии. На момент начала комбинированной реабилитации исключалось прогрессирование основного заболевания.

Всем пациенткам рекомендовалась компрессионная терапия в виде ношения компрессионного трикотажа II–III класса компрессии в течение дня или бинтование. При III стадии лимфедемы (по классификации Международного общества лимфологов – Society of Lymphology, ISL) применялось эластичное бинтование системой «Mobiderm». Компрессионная терапия сочеталась с занятиями лечебной физкультурой (ЛФК), медикаментозной терапией: препаратами группы венотоников, в том числе местно, вазодилаторов (Трентал), иммуномодуляторов (Флогэнзим).

Кинезиологическое тейпирование больной с постмастэктомическим синдромом: лимфедемой левой верхней конечности 1-й степени II стадии (ISL)



Комплексная реабилитация помимо компрессионной терапии и ЛФК включала в себя мануальный дренирующий массаж пораженной лимфедемой конечности и спины, прессотерапию на аппаратах Lymphamat/BTL-6000 Lymphastim, низкочастотную магнитотерапию на область конечности от аппаратов BTL-5000/EASY Quatro Pro (ASAlaser), селективную вазоактивную электростимуляцию от аппарата Physiomed Body Drain. Процедуры проводились в течение 12–15 дней, ежедневно. Курс повторялся через 3 мес.

В ходе работы также сравнивалась эффективность применения классической компрессионной терапии (компрессионный трикотаж/бинтование) с методом кинезиологического тейпирования, которое проводилось по стандартной противоотечной методике (веерная техника), в сочетании с комплексной реабилитацией (кинезиологическое тейпирование, $n=15$; классическая компрессионная терапия – группа контроля, $n=15$); см. рисунок. Группы были сопоставимы по стадии и степени лимфедемы. Повторное наклеивание тейпов проводилось 1 раз в 4–5 дней в течение 3 мес, после чего оценивались результаты.

Также в ходе работы оценивались отдаленные онкологические результаты у 120 пациенток с постмастэктомическим синдромом: лимфедемой верхней конечности. Сравнялась частота прогрессирования и местных рецидивов в группе, получающей комплексную реабилитацию по вышеописанной схеме ($n=67$) и группой контроля, которые получали только компрессионную терапию и ЛФК ($n=53$). Группы были сопоставимы по онкологическому прогнозу и получаемому лечению РМЖ. Отдаленные результаты и выживаемость пациенток рассчитывались по методу Каплана–Мейера.

Результаты

Терапию пациентки переносили удовлетворительно. У 7 (2,4%) больных отмечался рецидив рожистого воспаления, что потребовало прервать курс комплексной реабилитации и привело к прогрессированию лимфедемы.

У пациенток с 1-й степенью лимфедемы отмечалась стойкая полная регрессия лимфедемы в 76% случаев, что было подтверждено данными периметрии, эффект сохранялся в течение 1,5 года. В случае лимфедемы 2–3-й степени при проведении комплексной реабилитации отмечалась регрессия отека на $78,2 \pm 4,1\%$ ($p < 0,03$). При наличии фиброз-

но-измененных тканей (III–IV стадии лимфедемы) дополнительное применение системы бинтования «Mobiderm» привело к «размягчению» фиброза, что позволило добиться удовлетворительных результатов даже в таких далеко зашедших случаях.

При сравнении групп больных, получающих компрессионную терапию и кинезиотейпирование, наряду с комплексной реабилитацией была отмечена меньшая эффективность в группе кинезиотейпинга, по сравнению с контрольной группой ($p > 0,05$). Это совпадает с международными данными о том, что кинезиологическое тейпирование не может заменить классическую терапию компрессионными рукавами/бинтованием в лечении вторичной лимфедемы [33].

В ходе сравнения частоты прогрессирования и местных рецидивов у пациенток, получающих комплексную реабилитацию по вышеописанной схеме, и группы контроля (компрессионная терапия, ЛФК) было отмечено, что разница в безрецидивной выживаемости и выживаемости без

прогрессирования в данных группах была статистически недостоверной (ОР 1,07; $p = 0,10$).

Заключение

Вторичная лимфедема после комбинированного лечения РМЖ – серьезная проблема в современной онкологии, так как значительно ухудшает качество жизни больных, приводит к осложнениям. Ранняя диагностика и начало лечения значительно улучшают результаты терапии. Проведение полной противоотечной терапии в сочетании с низкокачественной магнитотерапией, прессотерапией и селективной вазоактивной электростимуляцией доказало свою эффективность в лечении вторичной лимфедемы. Замена компрессионной терапии кинезиологическим тейпированием нецелесообразна в связи с малой эффективностью данной методики в случае вторичной лимфедемы. Проведение комплексной терапии вторичной лимфедемы не только эффективно, но и безопасно для онкологических больных.

Литература/References

- Hill DA, Horick NK, Isaacs C et al. Long-term risk of medical conditions associated with breast cancer treatment. *Breast Cancer Res Treat* 2014; 145 (1): 233–43.
- Hayes S, Di Sipio T, Rye S et al. Prevalence and prognostic significance of secondary lymphedema following breast cancer. *Lymphat Res Biol* 2011; 9 (3): 135–41.
- Asbikaga T, Krag DN, Land SR et al. Morbidity results from the NSABP B-32 trial comparing sentinel lymph node dissection versus axillary dissection. *J Surg Oncol* 2010; 102 (2): 111–8.
- Cbabcaj A, Malyszczak K, Pyszczel K et al. Physical and psychological impairments of women with upper limb lymphedema following breast cancer treatment. *Psychooncology* 2009; 19 (3): 299–305.
- Ткаченко ГА. Психологическая помощь на этапах реабилитации больных раком молочной железы. В кн.: *Материалы Петербургского онкологического форума «Белые ночи-2017»*. СПб, 2017; с. 42–3. / Tkachenko GA. *Psikhologicheskaya pomoshch' na etapakh rehabilitatsii bol'nykh rakom molochnoi zhelezy*. V kn.: *Materialy Peterburgskogo onkologicheskogo foruma "Belye nochi-2017"*. SPb, 2017; s. 42–3. [in Russian]
- Тишакова В.Э., Филоненко Е.В., Чиссов В.И. и др. Физические методы реабилитации онкологических больных после комбинированного лечения рака молочной железы. *Biomedical Photonics*. 2017; 6 (1): 28–37. / Tishakova VE, Filonenko EV, Chissov VI. i dr. *Fizicheskie metody rehabilitatsii onkologicheskikh bol'nykh posle kombinirovannogo lecheniia raka molochnoi zhelezy*. *Biomedical Photonics*. 2017; 6 (1): 28–37. [in Russian]
- Sbib YC, Xu Y, Cormier JN et al. Incidence, treatment costs, and complications of lymphedema after breast cancer among women of working age: a 2-year follow-up study. *J Clin Oncol* 2009; 27 (12): 2007–14.
- Pereira RACP, Koifman RJ, Bergmann A. Incidence and risk factors of lymphedema after breast cancer treatment: 10 years of follow-up. *Breast* 2017; 36: 67–73.
- Ozcinar B, Guler SA, Kocaman N et al. Breast cancer related lymphedema in patients with different loco-regional treatments. *Breast* 2012; 21 (3): 361–5.
- Obsumi S, Shimosuzuma K, Obasbi Y et al. Subjective and objective assessment of edema during adjuvant chemotherapy for breast cancer using taxane-containing regimens in a randomized controlled trial: The National Surgical Adjuvant Study of Breast Cancer 02. *Oncology* 2012; 82 (3): 131–8.
- Hidding JT, Beurskens CHG, van der Wees PJ et al. Changes in volume and incidence of lymphedema during and after treatment with docetaxel, doxorubicin, and cyclophosphamide (TAC) in patients with breast cancer. *Support Care Cancer* 2018; 26 (5): 1383–92.
- Ridner SH, Dietrich MS, Stewart BR, Armer JM. Body mass index and breast cancer treatment-related lymphedema. *Support Care Cancer* 2011; 19 (6): 853–7.
- National Lymphedema Network. Supplement to National Lymphedema Network Position Statement Breast Cancer Screening. Screening and Early Detection of Breast Cancer-Related Lymphedema: The Imperative. http://www.lymphnet.org/pdfDocs/PP_Lymphedema_BC_Supplement.pdf
- Yamada S, Yamada Y, Kobayashi M et al. Post-mastectomy benign lymphoendothelioma of the skin following chronic lymphedema for breast carcinoma: a teaching case mimicking low-grade angiosarcoma and masquerading as Stewart-Treves syndrome. *Diagn Pathol* 2014; 9 (1): 197.
- Agbenorku P. Lymphedema: Complications and Management. *Surg Sci* 2014; 5: 290–8.
- Vignes S. Lymphedema: From diagnosis to treatment. *Rev Med Interne* 2017; 38 (2): 97–105.
- McLaughlin SA et al. Considerations for Clinicians in the Diagnosis, Prevention, and Treatment of Breast Cancer-Related Lymphedema: Recommendations from a Multidisciplinary Expert ASBrS Panel. Part 1: Definitions, Assessments, Education and Future Directions. Part 2: Preventive and Therapeutic Options. *Ann Surg Oncol* 2017; 24: 2818–35.
- Adams KE, Rasmussen JC, Darme C et al. Direct evidence of lymphatic function improvement after advanced pneumatic compression device treatment of lymphedema. *Biomed Opt Express* 2010; 1 (1): 114–25.
- Devoogdt N, Van Kampen M, Geraerts I et al. Different physical treatment modalities for lymphoedema developing after axillary lymph node dissection for breast cancer: a review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2010; 149 (1): 3–9.
- Boris M, Weindorf S, Lasinski BB. The risk of genital edema after external pump compression for lower limb lymphedema. *Lymphology* 1998; 31 (1): 15–20.
- Karaca-Mandic P, Hirsch AT, Rockson SG, Ridner SH. The Cutaneous, Net Clinical, and Health Economic Benefits of Advanced Pneumatic Compression Devices in Patients With Lymphedema. *JAMA Dermatol* 2015; 151 (11): 1187–93.
- Dirican A, Andacoglu O, Johnson R et al. The short-term effects of low-level laser therapy in the management of breast-cancer-related lymphedema. *Support Care Cancer* 2011; 19 (5): 685–90.
- Грушина Т.И. Реабилитация в онкологии: физиотерапия. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. / Grushina T.I. *Reabilitatsia v onkologii: fizioterapiia*. M.: GEOTAR-Media, 2006. [in Russian]
- Lievens PC. The effect of combined HeNe and IR laser treatment on the regeneration of the lymphatic system during the process of wound healing. *Lasers Med Sci* 1991; 6 (2): 193–9.
- Monteiro SE, Resende LV, Felicitissimo MF et al. *Fisioter Mov* 2014; 27 (4): 663–74.
- Baxter GD, Liu L, Petrich S et al. Low level laser therapy (Photobiomodulation therapy) for breast cancer-related lymphedema: a systematic review. *BMC Cancer* 2017; 17: 833.
- Weissleder H, Schuchhardt C. Anatomy (fundamentals). In: *Lymphoedema Diagnosis and Treatment*. Wesel, Baden-Baden, 2008.
- Havas E, Lehtonen M, Vuorela J et al. Albumin clearance from human skeletal muscle during prolonged steady-state running. *Exp Physiol* 2000; 85 (6): 863–8.

29. Piller N, Douglass J, Heidenreich B, Moseley A. Placebo controlled trial of mild electrical stimulation. *J Lymphoedema* 2010; 5 (1).
30. Грушина Т.И. Какой метод физиотерапии постмастэктомической лимфедемы наиболее эффективен? *Вопр. курортологии, физиотерапии и лечеб. физ. культуры.* 2017; 94 (4): 59–66. / Grushina T.I. Kakoi metod fizioterapii postmastektomicheskoi limfedemy naibolee effektiven? *Vopr. kurortologii, fizioterapii i lecheb. fiz. kul'tury.* 2017; 94 (4): 59–66. [in Russian]
31. Wilburn O, Wilburn P, Rockson SG. A pilot, prospective evaluation of a novel alternative for maintenance therapy of breast cancer-associated lymphedema. *BMC Cancer* 2006; 6: 84.
32. Герасименко М.Ю., Князева Т.А., Анханова Т.В., Кульчицкая Д.В. Применение метода кинезиотейпирования в немедикаментозной комплексной реабилитации больных лимфедемой нижних конечностей. *Вопр. курортологии, физиотерапии и лечеб. физ. культуры.* 2015; 92 (5): 22–7. / Gerasimenko M.Yu., Knyazeva T.A., Ankhanova T.V., Kul'chitskaya D.V. Primenenie metoda kinezioteipirovaniia v nemedikamentoznoi kompleksnoi reabilitatsii bol'nykh limfedemoi nizhnikh konechnostei. *Vopr. kurortologii, fizioterapii i lecheb. fiz. kul'tury.* 2015; 92 (5): 22–7. [in Russian]
33. Smykla A, Walewicz K, Trybulski T et al. Effect of Kinesiology Taping on Breast Cancer-Related Lymphedema: A Randomized Single-Blind Controlled Pilot Study. *BioMed Research Int* 2013; ID 767106: 7.
34. Mestre S, Calais, C, Gaillard G et al. Interest of an auto-adjustable nighttime compression sleeve (MOBIDERM Autofit) in maintenance phase of upper limb lymphedema: the MARILYN pilot RCT. *Support Care Cancer* 2017; 25: 2455.

Сведения об авторах

Степанова Александра Михайловна – канд. мед. наук, зав. отд-нием реабилитации ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н.Блохина». E-mail: stepanovas@list.ru

Мерзлякова Анна Михайловна – канд. мед. наук, врач-онколог отд-ния реабилитации ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н.Блохина»

Хуламханова Марина Муратовна – врач-физиотерапевт отд-ния реабилитации ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н.Блохина»

Трофимова Оксана Петровна – д-р мед. наук, вед. науч. сотр. радиологического отд-ния ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н.Блохина», проф. каф. онкологии ФГБОУ ДПО РМАНПО