

<https://doi.org/10.17116/kurort201794459-66>

Какой метод физиотерапии постмастэктомической лимфедемы наиболее эффективен?

Т.И. ГРУШИНА

ГАУЗ Москвы «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения Москвы, Земляной вал ул., 5, Москва, Россия, 105120

Были изучены базы данных Scopus, Web of Science, MedLine, The Cochrane Library, CyberLeninka и Российский индекс научного цитирования. Проанализированы исследования эффективности физических факторов, обладающих различными механизмами действия на известные причины развития постмастэктомической лимфедемы. К таким факторам относятся самомассаж, мануальный лимфодренажный массаж, лечебная гимнастика, компрессионное бандажирование, ношение эластических изделий, кинезиотейпирование, пневматическая компрессия, ультразвуковая, электростатическая и экстракорпоральная ударно-волновая терапии, электростимуляция мышц, микроток и лазерное излучение. Данные методы использовались авторами как в самостоятельном, так и в сочетании в режимах, методики лечения имеют значительные различия. Результаты лечения представлены в разные сроки, в подавляющем большинстве в абсолютных единицах (см или мл) и лишь у части авторов — в относительных единицах (%), отсутствуют указания на их статистическую достоверность. Единой классификации и набора диагностических процедур при постмастэктомической лимфедеме не существует. В связи с этим дать однозначный ответ об эффективности какого-либо метода не представляется возможным. Автором наблюдались 172 больные раком молочной железы с поздней лимфедемой I—IV степени в возрасте $56,8 \pm 9,7$ года, получавшие локальную низкочастотную низкоинтенсивную электро- и магнитотерапию, пневматическую компрессию в течение 15 дней. Для оценки результатов использовались водная и импедансная плетизмографии, а также импедансная пульсография. Через 4 нед объем верхней конечности в среднем для всех степеней лимфедемы при использовании пневматической компрессии уменьшился на $37,7 \pm 9,3\%$, в сочетании с электротерапией — на $49,5 \pm 10,7\%$, в сочетании с магнитотерапией — на $59,9 \pm 5,4\%$, при комплексном применении — на $76,3 \pm 7,3\%$ ($p < 0,05$). Электронейростимуляция сосудов и скелетных мышц оказалась наиболее эффективной при лечении лимфедемы I—II степени, а магнитотерапия — при III—IV степени. Разработанный комплексный метод физиотерапии лимфедемы обнадеживает, но полностью проблему не решает.

Ключевые слова: рак молочной железы, лимфедема, физиотерапия, реабилитация.

What physiotherapeutic method for the treatment of post-mastectomy lymphedema is the most effective?

T.I. GRUSHINA

Moscow state autonomous healthcare facility «Moscow Scientific and Practical Centre for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine», Zemlyanoy val, 53, Moscow, Russia, 105120

We have undertaken the search for the publications of interest in the following databases: Scopus, Web of Science, MedLine, The Cochrane Library, CyberLeninka, and Russian science citation index. In addition, we evaluated the effectiveness of the physical agents and procedures having different mechanisms of action of the known factors responsible for the development of post-mastectomy lymphedema. Such agents and procedures include self-massage, manual lymphatic drainage, therapeutic physical exercises, compression bandaging, wearing elastic compression garments, Kinesio Tex taping, pneumatic compression, ultrasonic, electrostatic, extracorporeal shock wave therapy, electrical muscle stimulation, microcurrent and low-intensity laser therapy. These methods and products were used by the authors of selected publications either separately or in the combined modes taking into consideration the significant differences between effects of the application of individual techniques. The results of the treatment are presented for different time periods, either in absolute units (cm or ml) in the majority of the cases or in relative units (%) only in part of them without information concerning the statistical significance of the results obtained. There is thus far neither the universal classification of post-mastectomy lymphedema nor the generally accepted approaches to its diagnostics and treatment. Therefore, it is impossible to give an unambiguous answer as regards the effectiveness of one or another method for the diagnostics and treatment of this condition. The author of the present article observed 172 patients at the age of 56.8 ± 9.7 years suffering from late grade I—IV lymphedema treated with the use of local low-intensity low-frequency electric and magnetic therapy in the combination with pneumatic compression applied during 15 days. The results of the treatment were evaluated using water and impedance plethysmography. Within 4 weeks after the onset of therapy, the volume of the upper limb decreased on the average for all stages of lymphedema by $37.7 \pm 9.3\%$ under effect of pneumatic compression alone, by $49.5 \pm 10.7\%$ under the influence of its combination with electrotherapy, by $59.9 \pm 5.4\%$ under the action of the combination of pneumatic compression with magnetotherapy, and by $76.3 \pm 7.3\%$ after the application of all the three techniques together ($p < 0.05$). Electrical neurostimulation of the blood vessels and skeletal muscles proved especially effective for the treatment of I—II grade lymphedema while magnetic therapy was most efficient for the management of grade III—IV lymphedema. The proposed method of combined physiotherapy looks very encouraging for the treatment of late lymphedema but does not completely solve all problems pertaining to the management of this pathological condition.

Keywords: breast cancer, lymphedema, physiotherapy, rehabilitation.

Согласно официальной статистике [1], рак молочной железы (РМЖ) занимает первое место в структуре заболеваемости (20,9%) злокачественными новообразованиями среди женщин, значительная часть которых трудоспособного возраста. Тем самым проблема лечения РМЖ и медицинской реабилитации этой категории больных приобретает социальный аспект. В современной клинической онкологии используются и постоянно совершенствуются комплексные методы лечения, которые существенно улучшают выживаемость больных, что, несомненно, является первой и наиважнейшей задачей [2]. Однако нельзя забывать о дополнительной, но от этого не менее значимой задаче лечения онкологических больных — улучшении качества их жизни, обусловленного здоровьем.

При лечении РМЖ с воздействием на пути регионарного метастазирования в виде подмышечной лимфодиссекции при различных видах радикальных операций, в том числе и органосохраняющих, или лучевой терапии возникает комплекс функциональных нарушений, в котором ведущее место принадлежит лимфатическому отеку верхней конечности на стороне хирургического вмешательства, или так называемой постмастэктомической лимфедеме. Ее лечение до сих пор остается сложной задачей, для решения которой прилагаются усилия многих отечественных и зарубежных специалистов. Исследования ведутся в 2 направлениях: оперативная и консервативная реабилитация.

Всесторонний и углубленный анализ научной литературы показал, что при консервативной реабилитации больных РМЖ с постмастэктомической лимфедемой верхней конечности используются физические факторы, обладающие различными механизмами действия на известные причины развития данного осложнения. Применяемая в зарубежных странах стандартная, или традиционная, противоотечная терапия (ТПОТ) (англ. complete decongestive therapy) включает самомассаж, мануальный лимфодренажный массаж (МЛМ), лечебную гимнастику (ЛГ), компрессионное бандажирование (КБ) или ношение эластических изделий (ЭЛИ). Некоторые авторы под тем же термином используют и пневматическую компрессию (ПК) отечной конечности. Помимо ТПОТ, в мире применяются в самостоятельном и сочетанном режимах следующие виды физических факторов: ультразвуковая терапия (УЗТ), электростимуляция мышц (ЭМ), электростатическая терапия (ЭСтТ), микроток (МТок), лазеротерапия (низкоинтенсивное лазерное излучение — НИЛИ), экстракорпоральная ударно-волновая терапия (ЭУВТ), а также кинезиотейпирование (КЗТ).

Провести сравнительный анализ результатов указанных видов реабилитации и дать однозначный

ответ об их эффективности не представляется возможным в связи с имеющимися различиями:

- 1) в методах измерения отечной конечности;
- 2) в оценке степени выраженности (классификации) постмастэктомической лимфедемы верхней конечности;
- 3) в протоколах исследований (критерии включения, исключения, число больных);
- 4) в методиках лечения (продолжительность, параметры процедур и т.п.);
- 5) в оценке результатов лечения (в абсолютных (см, мл) и относительных (%) единицах);
- 6) в сообщениях о статистической достоверности полученных результатов;
- 7) во временных точках представления результатов.

При обследовании пациентов с постмастэктомической лимфедемой верхней конечности используются различные методы [3], набор которых определяет лечащий врач. Из неинвазивных методов наиболее простыми и доступными являются антропометрические (линейные, объемные) измерения. Например, измерение длины окружности конечности (в см) на нескольких уровнях с возможным дальнейшим расчетом ее объема с помощью метода усеченных конусов. Плетизмография (греч. plethysmos — увеличение) используется в нескольких вариантах:

- 1) водная плетизмография — определение объема конечности по количеству вытесненной из специального резервуара в водомерный сосуд жидкости;
- 2) биоэлектрический вариант измерения суммарного объема внеклеточной (отечной) жидкости на определенном сегменте конечности, основанный на зависимости величины полного (омического и емкостного) электрического сопротивления тканей (импеданса) от структуры биологических тканей [4].

Специальные методы диагностики постмастэктомической лимфедемы включают:

- 1) ультразвуковое исследование (оценка толщины прослойки тканей отечной конечности между кожей и фасцией, кожей и костью, экзогенность подкожно-жировой ткани, мышц, фасций, контрастность между мышцами, фасциями и жировой тканью, наличие межтканевых гипо- и анэхогенных жидкостных структур) [5];
- 2) лазерную доплеровскую флоуметрию;
- 3) компьютерную и магнитно-резонансную томографии (3D-технология) мягких тканей отечной

Сведения об авторе:

Грушина Татьяна Ивановна — д.м.н. [Tatyana I. Grushina, MD, PhD]; адрес: Россия, 105120, Москва, ул. Земляной вал, 5 [address: 5 Zemlyanoy Val str. 105120 Moscow, Russia]; e-mail: tgrushina@gmail.com; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0945-4266>; SPIN-код: 5275-6509

конечности [6]. При инвазивных методиках проводятся лимфосцинтиграфия, флюоресцентная и рентгеноконтрастная лимфографии, реолимфография.

Общепринятой классификации постмастэктомической лимфедемы верхних конечностей не существует. Международное общество лимфологов рекомендует следующее определение степени отека: минимальная степень — менее 20%, средняя степень — 20—40% и выраженная степень — более 40% увеличения объема конечности [7]. В России предложено 9 классификаций отека [8], большинство из которых основаны на разнице длины окружности отека и здоровой конечностей. Оценка результатов лечения соотносится с выбранным методом измерения, а изменение постмастэктомической лимфедемы может быть выражено как в абсолютных (см или мл), так и в относительных (%) единицах.

Методики лечения постмастэктомической лимфедемы, используемые разными авторами, также имеют значительные различия. Многосекционная ПК отечной верхней конечности отличалась величиной подаваемого в манжетный рукав давления воздуха (от 20 до 120—180 мм рт.ст.), продолжительностью 1 процедуры (от 15 мин до 6 ч) и всего курса лечения (от 3 дней до 2—3 нед ежедневно или 5 процедур каждые 4 мес). ТПОТ осуществляли в течение 10 дней — 3 мес. МЛМ проводили ежедневно по 30, 45 или 60 мин в течение 7, 10 или 21 дня. УЗТ, МТок, ЭСтТ, НИЛИ выполняли в течение 10, 30 или 50 мин ежедневно в течение 10—14 дней, всего проводили 1—2 курса с интервалом 4 мес, а ЭУВТ — 2 раза в неделю на протяжении 4 нед.

Основные исследования [9—43] с имеющимися объективно оцененными результатами лечения постмастэктомической лимфедемы верхней конечности без учета авторами степени ее выраженности у больных РМЖ представлены в **табл. 1**.

Как видно из **табл. 1**, существует значительный разброс показателей, который не позволяет систематизировать полученные авторами результаты.

Анализ электронных баз данных по консервативной реабилитации больных РМЖ с постмастэктомической лимфедемой, проведенный рядом авторов [44—51], представлен в **табл. 2**.

Цель исследования — изучить использование в консервативной реабилитации больных РМЖ с постмастэктомической лимфедемой наиболее доступного для практического здравоохранения, мало затратного и достаточно эффективного метода аппаратной физиотерапии — многосекционной ПК, разработать на основании объективных показателей лимфо- и гемодинамики ее оптимальную методику и новые физические методы повышения ее эффективности при данном осложнении различной степени выраженности.

Материал и методы

В процессе работы были отобраны 172 больные РМЖ I—IIВ стадий, перенесшие радикальное лечение, страдавшие отеком верхней конечности на стороне операции и подписавшие добровольное согласие на участие в исследовании. Все больные относились к III клинической группе диспансерного наблюдения и не имели проявлений злокачественного новообразования. Средний возраст больных — $56,8 \pm 9,7$ года. Давность проведенного лечения — от 1 года до 6 лет. У всех больных постмастэктомическая лимфедема верхней конечности I—IV степени была единственным осложнением радикального противоопухолевого лечения. Больные методом случайной выборки были разделены на 4 сопоставимые группы в соответствии с 4 методами консервативной реабилитации.

Для определения степени выраженности отека у наблюдаемых больных использовалась водная плетизмография, которая была валидизирована зарубежными авторами и показала высокую степень корреляции с другими методами определения объема [52, 53]. Данная методика лежит в основе использованной в исследовании собственной классификации постмастэктомической лимфедемы с учетом избыточного объема отека верхней конечности. При оценке результатов лечения постмастэктомической лимфедемы определяли процент его уменьшения, проводили дополнительный расчет изменения объема при импедансной плетизмографии и показателей кровотока при импедансной пульсографии и поликардиографии [4].

Многосекционная ПК отечной верхней конечности осуществлялась с помощью отечественного и зарубежных аппаратов: Лимфа-Э, Pulstar, BTL-6000 Lymphastim. ПК проводилась в 2 режимах: «нарастающая волна» или «сдвоенная бегущая волна» при различных значениях подаваемого давления, экспозиции и времени процедуры. Курс реабилитации состоял из 15 ежедневных процедур. Доказано, что для достижения наибольшего и длительного увеличения кровотока предплечья и плеча, уменьшения постмастэктомической лимфедемы наиболее оптимальной является следующая методика многосекционной ПК: режим «нарастающая волна» или «сдвоенная бегущая волна», давление в манжетном элементе не выше 60—80 мм рт.ст., экспозиция 20—30 с и пауза 15—20 с, ежедневно в течение не менее 45—60 мин, на протяжении 12—15 дней.

В целях повышения ее эффективности применялись следующие физические методы: электрические токи различных видов низкой частоты, низкочастотное низкоинтенсивное магнитное поле.

Электротерапия включала нейростимуляцию лимфатического дренажа с помощью отечественного аппарата Лимфодин или зарубежного аппарата

Таблица 1. Литературные данные о результатах консервативного лечения постмастэктомической лимфедемы

Автор, год	Число больных (временная точка оценки)	Методы лечения	Методы измерения	Уменьшение отека	Результаты анализа (статистическая достоверность)
Bartelli, 1991	37/37 (6 мес)	ЭЛИ/ЭМ + ЭЛИ	Длина окружности (см), 7 точек	>25%	Статистически недостоверно
Balzarini, 1993	25/50 (12 мес)	УЗТ/УЗТ + ЭЛИ/ПК/ПК + ЭЛИ	Длина окружности (см), 5 точек	22%/20%/14%/20%	Статистически недостоверно
Hornsby, 1995	14/11 (4 нед; 16–24 нед)	ЭЛИ/контроль	Плетизмография (мл) и длина окружности (см), 2 точки	86%/36%	Нет анализа
Dini, 1998	40/40 (9 нед)	ПК/контроль	Длина окружности (см), 7 точек	24%/20%	Статистически недостоверно
Johansson, 1998	14/14 (2–6 нед)	МЛМ + ЭЛИ/ПК + ЭЛИ	Плетизмография (мл)	2 нед: 7%/18%; 6 нед: 15%/7%	Статистически недостоверно
Radakovic, 1998	30 (2 нед)	МЛМ + КБ/ПК + КБ	Длина окружности (см), 5 точек	–0,95 см/–2,24 см	Статистически недостоверно
Andersen, 2000	20/22 (3–12 мес)	ТПОТ + МЛМ/ТПОТ	Длина окружности (см) через каждые 4 см с расчетом в объем	48%/60%	Статистически недостоверно ($p=0,66$)
Sitzia, 2002	15/13 (2 нед)	МЛМ + КБ/упрощенный МЛМ + КБ	Длина окружности (см), 11 точек	33,8%/22,0%	Статистически недостоверно
Szuba, 2002	12 (2 нед)	МЛМ + ПК/МЛМ + КБ	Плетизмография (мл)	45%/–	Нет анализа
Williams, 2002	15/16 (12 нед)	МЛМ + ЭЛИ/упрощенный МЛМ + ЭЛИ	Длина окружности (см) через каждые 4 см с расчетом в объем	–71 мл/–30 мл	Статистически недостоверно
McKenzie, 2003	7/7 (8 нед)	ЛГ + ЭЛИ/ЭЛИ	Плетизмография (мл) и длина окружности (см), 7 точек	–	Статистически недостоверно
Carati, 2003	33/28	НИЛИ/контроль	Плетизмография (мл)	–	Нет анализа
Kessler, 2003	11/12 (2 нед)	МЛМ + ЛГ/ЛГ	Плетизмография (мл)	6,4%/0,1%	Нет анализа
Box, 2004	8 (4 нед)	Гидротерапия	Плетизмография (мл)	4,8%	Нет анализа
McNeely, 2004	25/25 (4 нед)	МЛМ + КБ/КБ	Плетизмография (мл)	46,1±22,0%/38,6±16,1%	Статистически недостоверно
Johansson, 2004	7 (4 нед)	Гидротерапия 28°C/34°C	Плетизмография (мл)	12%/0,7%	Нет анализа
Didem, 2005	27/26 (4 нед)	МЛМ + КБ/КБ	Плетизмография (мл) и длина окружности (см), 9 точек	55,7%/36,0%	Статистически достоверно ($p<0,05$)
Kaviani, 2006	6/6 (22 нед)	НИЛИ/контроль	Длина окружности (см), 6 точек	–	Нет анализа
Wilburn, 2006	3/5 (2–6 нед)	ПК + ЭЛИ/самомаж + ЭЛИ	Длина окружности (см) через каждые 4 см с расчетом в объем	–206 мл/+52 мл	Статистически недостоверно
Нимаев В.В., 2007	Нет данных	ТПОТ/ТПОТ + лимфотропные инъекции	Длина окружности (см) с расчетом в объем	43,8%	Нет анализа
Мясникова М.О., 2007	50/70 (2 нед; 36 мес)	ПК + ЭЛИ/ЭЛИ + фармакотерапия	Длина окружности (см)	86%/36%	Нет анализа
Jahr, 2008	11/10 (2 нед)	МЛМ + ЭстТ/МЛМ	3D-технология	–15,4 мл/–1,1 мл	Статистически достоверно
Tsai, 2009	41 (2–6 нед)	ТПОТ + КБ/ТПОТ + КЗТ	Плетизмография (мл)	–	Статистически недостоверно
Дремов Р.И., 2009	112 (2 нед)	МЛМ + ПК + КБ	Длина окружности (см) с расчетом в объем	28%	Статистически недостоверно
Gurdal, 2012	15 (2–6 нед)	МЛМ + КБ/ПК + са-момассаж	Плетизмография (мл)	14,9%/12,2%	Статистически недостоверно
Belmonte, 2012	30 (2 нед)	МЛМ/Мток	Плетизмография (мл)	–	Статистически недостоверно
Ridner, 2013	46 (2 нед)	МЛМ + КБ/НИЛИ + КБ/МЛМ + НИЛИ + КБ	Плетизмография (мл)	4,33%/2,39%/4,43%	Статистически недостоверно
Bae, 2013	4/3 (4 нед)	МЛМ + ПК + ЭУВТ/ЭУВТ	Плетизмография (мл)	39,46%/37,23%	Статистически до-стоверно
Hwang, 2013	32/25 (2 нед – 24 мес)	ТПОТ	Плетизмография (мл)	2 нед: 10,2±8,9%/28,8±15,7%; 24 мес: 14,1±10,6% 27,0±18,0%	Статистически до-стоверно

Таблица 2. Анализ электронных баз данных по консервативной реабилитации больных с постмастэктомической лимфедемой

Автор, год	Методы лечения	Результаты анализа (статистическая достоверность)	
А. Moseley и соавт., 2007	Фармакотерапия, ТПОТ, ПК, МЛМ, НИЛИ, ЛГ, ЭЛИ и КБ	В большинстве работ нет статистически достоверной разницы между результатами методов лечения	
А. Karki и соавт., 2009	Все методы консервативного лечения (13 работ)	В большинстве работ нет статистически достоверной разницы между результатами методов лечения	
N. Devoogdt и соавт., 2010	ТПОТ	Нет статистически достоверной разницы между результатами компонентов терапии	
М. Oremus и соавт., 2012	Все методы консервативного лечения (44 работы)	Нет статистически достоверной разницы между результатами методов лечения	
D. Morris и соавт., 2013	КЗТ, КБ	Нет статистически достоверной разницы между результатами лечения	
Y. Shao и соавт., 2014	МЛМ ПК	Нет статистически достоверной разницы между результатами лечения	
J. Ezzo и соавт., 2015	МЛМ	–7,11%	Нет статистически достоверной разницы между результатами методов лечения
	МЛМ + КБ	–11,80%/–30%	
	КБ	–38,6%	

Таблица 3. Эффективность методов консервативной реабилитации больных с постмастэктомической лимфедемой, выраженная в уменьшении избыточного объема отека верхней конечности (%)

Метод консервативной реабилитации	Число больных	Для лимфедемы всех степеней	Степень постмастэктомической лимфедемы			
			I	II	III	IV
ПК	40	37,7±9,3	43,3±19,4	43,1±7,9	30,3±5,4	33,9±4,2
ПК + электротерапия	40	49,5±10,7	66,7±17,6	54,8±13,2	28,5±8,5	47,9±3,5
ПК + магнитотерапия	40	59,9±5,4	66,3±4,5	65,8±9,5	48,3±2,6	59,1±4,9
ПК + электротерапия + магнитотерапия	52	76,3±7,3	92,0±10,0	82,0±5,6	70,1±6,8	61,0±6,6

Примечание. Все различия с исходными данными внутри каждой группы существенны и статистически достоверны, вероятность ошибки менее 5% ($p < 0,05$).

BodyDrain по методике региональной стимуляции и ЭМ плечевого пояса на стороне операции синусоидальными модулированными токами от аппаратов серии Амплипульс и импульсными токами от аппаратов серии Омнистим. Локальную низкочастотную низкоинтенсивную терапию переменным магнитным полем проводили с помощью аппаратов серий Полюс и Градиент [54, 55].

Результаты

Полученные результаты представлены в **табл. 3**. Временная точка оценки результатов — через 4 нед после окончания курса реабилитации.

Как видно из **табл. 3**, эффективность многосекционной ПК повышали электротерапия и магнитотерапия в среднем для всех степеней отека на 11,8 и 22,2% соответственно, а при комплексном методе — на 38,6%.

Причем нейростимуляция тонуса гладкой мускулатуры сосудов электрическими импульсами, параметры которых близки к параметрам импульсов эфферентных нервных волокон вегетативной нервной системы, и электростимуляция скелетных мышц, об-

ладающих внутриорганный микронасосной функцией («мышечный насос»), оказались наиболее эффективными при лечении постмастэктомической лимфедемы I–II степени. Магнитотерапия показала свою эффективность при лечении постмастэктомической лимфедемы III–IV степени, когда преобладают фиброзно-склеротические изменения тканей.

Заключение

На вопрос, вынесенный в название, до настоящего времени однозначного ответа нет, несмотря на многолетние исследования представителей различных научных школ. Разработанный автором статьи комплекс консервативного лечения постмастэктомической лимфедемы обнадеживает, но полностью проблему не решает. Обоснованными являются дальнейшие исследования по выявлению неизвестных до сих пор причин развития и течения данного осложнения, использованию новых видов физиотерапии, в том числе магнитотерапии [56], а также таргетной терапии [57] и терапевтического лимфоангиогенеза [58–60].

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность)*. Под ред. Каприна А.Д., Старинского В.В., Петровой Г.В. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России; 2017. [*Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2015 godu (zabolevaemost' i smertnost')*]. Pod red. Kaprina AD, Starinskogo VV, Petrovoi GV. M.: MNIOI im. P.A. Gertsena — filial FGBU "NMIRTs" Minzdrava Rossii; 2017. (In Russ.).]
2. *Актуальные аспекты клинической маммологии*. Под ред. Камповой-Полевой Е.Б., Портного С.М. М.: Издательство «Авторынская академия»; 2014. [*Aktual'nye aspekty klinicheskoi mammologii*]. Pod red. Kampovoi-Polevoi EB, Portnogo SM. M.: Izdatel'stvo «Avtorskaya akademiya»; 2014. (In Russ.).]
3. Любарский М.С., Шевела А.И., Колпаков М.А., Хапаев Р.С., Нимаев В.В., Егоров В.А. Диагностические методы объективизации и визуализации лимфатических отеков. *Флебология*. 2003;(17):9-15. [Lyubarskii MS, Shevela AI, Kolpakov MA, Khapaev RS, Nimaev VV, Egorov VA. The diagnostic methods of objectivisation and visualization of lymphedema. *Flebolimfologiya*. 2003;(17):9-15. (In Russ.).]
4. Грушина Т.И. Изменения объема и сегментарного кровотока отежной верхней конечности у больных раком молочной железы при различных видах и режимах пневматической компрессии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2014;(1):36-43. [Grushina TI. Variations of the volume and segmental blood flow in the upper extremity of the patents presenting with breast cancer treated with the application of various regimes of pneumatic compression. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury*. 2014;(1):36-43. (In Russ.).]
5. Луд Н.Г., Шляхтунев Е.А., Семенов И.Г. *Метод комплексной ультразвуковой оценки вторичной лимфедемы верхней конечности онкологических больных*. Витебск; 2009. [Lud NG, Shlyakhtunov EA, Semen'ko IG. *Metod kompleksnoi ul'trazvukovoi otsenki vtorichnoi limfedemy verkhnei konechnosti onkologicheskikh bol'nykh*. Vitebsk; 2009. (In Russ.).]
6. Patel K, Manrique O, Sosin M, Hashmi M, Poysophon P, Henderson R. Lymphatic mapping and lymphedema surgery in the breast cancer patient. *Gland Surg*. 2015;4(3):244-256. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2227-684X.2015.03.02>
7. International Society of Lymphology. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2013 Consensus Document of the International Society of Lymphology. *Lymphology*. 2013;46(1): 1-11.
8. Ермошенкова М.В., Филоненко Е.В., Зикийходжаев А.Д. *Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению постмастэктомического синдрома*. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России; 2013. [Ermoshchenkova MV, Filonenko EV, Zikiryakhodzaev AD. *Federal'nye klinicheskie rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu postmastektomicheskogo sindroma*. M.: MNIOI im. P.A. Gertsena — filial FGBU "NMIRTs" Minzdrava Rossii; 2013. (In Russ.).]
9. Dini D, Del Mastro L, Gozza A, Lionetto R, Garrone O, Forno G, Vidili G, Bertelli G, Venturini M. The role of pneumatic compression in the treatment of post-mastectomy lymphedema. A randomized phase III study. *Ann Oncol*. 1998;9(2):187-190.
10. Johansson K, Lie E, Ekdahl C, Lindfeldt J. A randomized study comparing manual lymph drainage with sequential pneumatic compression for treatment of postoperative arm lymphedema. *Lymphology*. 1998;31(2):56-64.
11. Andersen L, Hojris I, Erlandsen M, Andersen J. Treatment of breast-cancer-related lymphedema with or without manual lymphatic drainage: a randomized study. *Acta Oncol*. 2000;39(3):399-405.
12. Evrard-Bras M, Coupé M, Laroche JP, Janbon C. Manual lymphatic drainage. *Rev Prat*. 2000;50(11):1199-1203.
13. Szuba A, Achalu R, Rockson SG. Decongestive lymphatic therapy for patients with breast carcinoma-associated lymphoedema. *Cancer*. 2002;95(11):2260-2267.
14. Williams AF, Vadgama A, Franks PJ, Mortimer PS. A randomized controlled crossover study of manual lymphatic drainage therapy in women with breast cancer-related lymphoedema. *Eur J Cancer Care (Engl)*. 2002;11:254-261. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2354.2002.00312.x>
15. Didem K, Ufuk YS, Serdar S, Zumre A. The comparison of two different physiotherapy methods in treatment of lymphedema after breast surgery. *Breast Cancer Res Treat*. 2005;93(1):49-54. <https://doi.org/10.1007/s10549-005-3781-2>
16. Ricci M. The sound wave lymphatic drainage. *Eur J Lymphol*. 2005;15:33-37.
17. Мясникова М.О. *Обоснование и оценка эффективности методов диагностики и лечения больных постмастэктомическим отеком верхней конечности*. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб.; 2002. Доступно по: <http://medical-diss.com/docreader/413342>. Ссылка активна на 28.08.2017. [Myasnikova MO. *Obosnovanie i otsenka effektivnosti metodov diagnostiki i lecheniya bol'nykh postmastektomicheskim otkom verkhnei konechnosti*: Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. S.-Pb.; 2002. (In Russ.).] <http://www.medical-diss.com/docreader/413342>. Ssylka aktivna na 28.08.2017
18. Мясникова М.О. Постмастэктомическая лимфедема верхних конечностей: возможности консервативного лечения. *Современная онкология*. 2007;9(3):30-32. [Myasnikova MO. Postmastectomy lymphedema of the upper limbs: the possibility of conservative treatment. *Sovremennaya onkologiya*. 2007;9(3):30-32. (In Russ.).]
19. Vignes S, Porcher R, Arrault M, Dupuy A. Long-term management of breast cancer-related lymphedema after intensive decongestive physiotherapy. *Breast Cancer Res Treat*. 2007;101(3):285-290. <https://doi.org/10.1007/s10549-006-9297-6>
20. Нимаев В.В. *Хирургические и лимфотропные технологии в лечении больных вторичной лимфодемой верхних конечностей*: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск; 2007. [Nimaev VV. *Khirurgicheskie i limfotropnye tekhnologii v lechenii bol'nykh vtorichnoi limfodemoi verkhnikh konechnostei*: Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. Novosibirsk; 2007. (In Russ.).] <http://www.medical-diss.com/docreader/285100>
21. Jahr S, Schoppe B, Reissshauer A. Effect of treatment with low-intensity and extremely low-frequency electrostatic fields (Deep Oscillation) on breast tissue and pain in patients with secondary breast lymphoedema. *J Rehabil Med*. 2008;40(8):645-650. <https://doi.org/10.2340/16501977-0225>
22. Tsai HJ, Hung HC, Yang JL, Huang CS, Tsao JY. Could Kinesio tape replace the bandage in decongestive lymphatic therapy for breast-cancer-related lymphedema? A pilot study. *Support Care Cancer*. 2009;17(11):1353-1360. <https://doi.org/10.1007/s00520-009-0592-8>
23. Дремов Р.И. *Адаптивные механизмы и коррекция лимфо- и кровотока при комплексной консервативной терапии лимфедемы верхних и нижних конечностей*. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб.; 2009. [Dremov R.I. *Adaptivnye mekhanizmy i korrektsiya limfo- i krovotoka pri kompleksnoi konservativnoi terapii limfedemy verkhnikh i nizhnikh konechnostei*. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. SPb.; 2009. (In Russ.).] <http://www.medical-diss.com/docreader/276328>
24. Szolnoky G, Lakatos B, Keskeny T, Varga E, Varga M, Dobozy A, Kemény L. Intermittent pneumatic compression acts synergistically with manual lymphatic drainage in complex decongestive physiotherapy for breast cancer treatment-related lymphedema. *Lymphology*. 2009;42(4):188-194.

25. Piller N, Carati C. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema. *Lymphology*. 2009;42(3):146-147.
26. Haghighat S, Lotfi-Tokaldany M, Yunesian M, Akbari ME, Nazemi F, Weiss J. Comparing two treatment methods for post mastectomy lymphedema: complex decongestive therapy alone and in combination with intermittent pneumatic compression. *Lymphology*. 2010;43(1):25-33.
27. Tidhar D, Katz-Leurer M. Aqua lymphatic therapy in women who suffer from breast cancer treatment-related lymphedema: a randomized controlled study. *Supportive Care Cancer*. 2010;18(3):383-392. <https://doi.org/10.1007/s00520-009-0669-4>
28. Chan DN, Lui LY, So WK. Effectiveness of exercise programmes on shoulder mobility and lymphoedema after axillary lymph node dissection for breast cancer: systematic review. *J Adv Nurs*. 2010;66(9):1902-1914. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05374.x>
29. Gurdal SO, Kostanoglu A, Cavdar I, Ozbaz A, Cabioglu N, Ozcinar B, Igci A, Muslumanoglu M, Ozmen V. Comparison of intermittent pneumatic compression with manual lymphatic drainage for treatment of breast cancer-related lymphedema. *Lymphat Res Biol*. 2012;10(3):129-135. <https://doi.org/10.1089/lrb.2012.0002>
30. Belmonte R, Tejero M, Ferrer M, Muniesa J, Duarte E, Cunilleira O, Escalada F. Efficacy of low-frequency low-intensity electrotherapy in the treatment of breast cancer-related lymphoedema: a cross-over randomized trial. *Clin Rehabil*. 2012;26(7):607-618. <https://doi.org/10.1177/0269215511427414>
31. Moattari M, Jaafari B, Talei A, Pirooz S, Tahmasebi S, Zakeri Z. The effect of combined decongestive therapy and pneumatic compression pump on lymphedema indicators in patients with breast cancer related lymphedema. *Iran Red Crescent Med J*. 2012;14(4): 210-217.
32. Ridner SH, Poage-Hooper E, Kanar C, Doersam JK, Bond SM, Dietrich MS. A pilot randomized trial evaluating low-level laser therapy as an alternative treatment to manual lymphatic drainage for breast cancer-related lymphedema. *Oncol Nurs Forum*. 2013;40(4):383-393. <https://doi.org/10.1188/13>
33. Bae H, Kim HJ. Clinical outcomes of extracorporeal shock wave therapy in patients with secondary lymphedema: a pilot study. *Ann Rehabil Med*. 2013;37(2):229-234. <https://doi.org/10.5535/arm.2013.37.2.229>
34. Hwang JM, Hwang JH, Kim TW, Lee SY, Chang HJ, Chu IH. Long-term effects of complex decongestive therapy in breast cancer patients with arm lymphedema after axillary dissection. *Ann Rehabil Med*. 2013;37(5):690-697. <https://doi.org/10.5535/arm.2013.37.5.690>
35. Huang TW, Tseng SH, Lin CC, Bai CH, Chen CS, Hung CS, Wu CH, Tam KW. Effects of manual lymphatic drainage on breast cancer-related lymphedema: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *World J Surg Oncol*. 2013;11:15. <https://doi.org/10.1186/1477-7819-11-15>
36. Pekyavaş NÖ, Tunay VB, Akbayrak T, Kaya S, Karataş M. Complex decongestive therapy and taping for patients with postmastectomy lymphedema: a randomized controlled study. *Eur J Oncol Nurs*. 2014;18(6):585-590. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2014.06.010>
37. Lu SR, Hong RB, Chou W, Hsiao PC. Role of physiotherapy and patient education in lymphedema control following breast cancer surgery. *Ther Clin Risk Manag*. 2015;11:319-327. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S77669>
38. Грушина Т.И. Показания для проведения медицинской реабилитации ряда онкологических больных с осложнениями радикального лечения в условиях многопрофильного стационара. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2015;92(3):57-61. [Grushina TI. The indications for medical rehabilitation of certain oncological patients presenting with the complications of the radical treatment under the conditions of a multi-disciplinary hospital. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury*. 2015;92(3):57-61. (In Russ.)]. <https://doi.org/>
39. Герасименко М.Ю., Князева Т.А., Алханова Т.В., Кульчицкая Д.Б. Применение метода кинезиотейпирования в немедикаментозной комплексной реабилитации больных лимфедемой нижних конечностей. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2015;92(5):22-27. [Gerasimenko MYu, Knyazeva TA, Aphanova VT, Kul'chitskaya DB. The application of the method of kinesiо-taping technique for the combined non-pharmacological rehabilitation of the patients presenting with lymphedema of the lower extremities. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury*. 2015;92(5):22-27. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/kurort2015522-27>
40. Гайдарова А.Х., Котенко Н.В., Айрапетова Н.С., Сидоров В.Д., Кульчицкая Д.Б., Еремускин М.А., Манжосова М.И. Обзор современных методик реабилитации пациентов с отеком верхней конечности после мастэктомии по поводу рака молочной железы (научный обзор). *Физиотерапевт*. 2016;(2):59-69. [Gajdarova AH, Kotenko NV, Ajrapetova NS, Sidorov VD, Kulchickaya DB, Eremushkin MA, Manzhosova MI. A review of modern techniques of rehabilitation of patients with upper extremity edema after mastectomy about breast cancer (scientific review). *Fizioterapevt*. 2016;(2):59-69. (In Russ.)].
41. Одинец Т.Е., Брискин Ю.А. Коррекция функционального состояния вегетативной нервной системы у женщин с постмастэктомическим синдромом на стационарном этапе лечения. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016;93(3):34-37. [Odinets TE, Briskin YuA. Correction of the functional state of the autonomous nervous system in the women presenting with the postmastectomy syndrome at the stationary stage of the rehabilitative treatment. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury*. 2016;93(3):34-37. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/kurort2016334-37>
42. Грушина Т.И. Преформированные и природные лечебные факторы в реабилитации больных раком молочной железы с лимфедемой верхней конечности. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016;93(2):68. [Grushina TI. Preformed and natural healing factors in rehabilitation of breast cancer patients with lymphedema of the upper extremity. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury*. 2016;93(2):68. (In Russ.)].
43. Cebicci MA, Sutbeyaz ST, Goksu SS, Hocaoglu S, Oguz A, Atilabey A. Extracorporeal Shock Wave Therapy for Breast Cancer-Related Lymphedema: A Pilot Study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2016;97(9):1520-1525. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.02.019>
44. Moseley AL, Carati CJ, Piller NB. A systematic review of common conservative therapies for arm lymphoedema secondary to breast cancer treatment. *Ann Oncol*. 2007;18(4):639-646. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdl1182>
45. Kärki A, Anttila H, Tasmuth T, Rautakorpi UM. Lymphoedema therapy in breast cancer patients: a systematic review on effectiveness and a survey of current practices and costs in Finland. *Acta Oncol*. 2009;48(6):850-859. <https://doi.org/10.1080/02841860902755251>
46. Devoogdt N, Van Kampen M, Geraerts I, Coremans T, Christiaens MR. 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. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2009.11.016>
47. Oremus M, Dayes I, Walker K, Raina P. Systematic review: conservative treatments for secondary lymphedema. *BMC Cancer*. 2012;12:6. <https://doi.org/10.1186/1471-2407-12-6>
48. Morris D, Jones D, Ryan H, Ryan CG. The clinical effects of Kinesio Tex taping: A systematic review. *Physiother Theory Pract*. 2013;29(4):259-270. <https://doi.org/10.3109/09593985.2012.731675>
49. Shao Y, Qi K, Zhou QH, Zhong DS. Intermittent pneumatic compression pump for breast cancer-related lymphedema: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Oncol Res Treat*. 2014;37(4):170-174.

- <https://doi.org/10.1159/000360786>
50. Ezzo J, Manheimer E, McNeely ML, Howell DM, Weiss R, Johansson KI, Bao T, Bily L, Tuppo CM, Williams AF, Karadibak D. Manual lymphatic drainage for lymphedema following breast cancer treatment. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;5:CD003475. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003475.pub2>
 51. Loh SY, Musa AN. Methods to improve rehabilitation of patients following breast cancer surgery: a review of systematic reviews. *Breast Cancer (Dove Med Press)*. 2015;7:81-98. <https://doi.org/10.2147/BCTT.S47012>
 52. Taylor R, Jayasinghe UW, Koelmeyer L, Ung O, Boyages J. Reliability and validity of arm volume measurements for assessment of lymphedema. *Phys Ther*. 2006;86(2):205-214.
 53. Sagen A, Kåresen R, Skaane P, Risberg MA. Validity for the simplified water displacement instrument to measure arm lymphedema as a result of breast cancer surgery. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90(5):803-809. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.11.016>
 54. Грушина Т.И., Куликов А.Г. Методы физической терапии в реабилитации больных раком молочной железы III клинической группы с постмастэктомическим отеком (часть I). *Физиотерапия, бальнеология, реабилитация*. 2015;(5):46-52. [Grushina TI, Kulikov AG. The application of the physiotherapeutic methods for the rehabilitation of the women presenting with breast cancer of clinical group III with post-mastectomy oedema (Part I). *Fizioterapiya, bal'neologiya, reabilitatsiya*. 2015;(5):46-52. (In Russ.)].
 55. Грушина Т.И., Куликов А.Г. Методы физической терапии в реабилитации больных раком молочной железы с постмастэктомическим отеком (часть II). *Физиотерапия, бальнеотерапия и реабилитация*. 2015;(6):47-51. [Grushina TI, Kulikov AG. The application of the physiotherapeutic methods for the rehabilitation of the women presenting with breast cancer of clinical group III with post-mastectomy oedema (Part II). *Fizioterapiya, bal'neologiya, reabilitatsiya*. 2015;(6):47-51. (In Russ.)].
 56. Куликов А.Г., Воронина Д.Д. Возможности общей магнитотерапии в лечении и реабилитации (обзор). *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016;93(2):48-52. [Kulikov AG, Voronina DD. The potential of general magnetic therapy for the treatment and rehabilitation (a review). *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury*. 2016;93(2):48-52. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/kurort2016248-52>
 57. Tervala T, Suominen E, Saaristo A. Targeted treatment for lymphedema and lymphatic metastasis. *Ann N Y Acad Sci*. 2008;1131:215-224. <https://doi.org/10.1196/annals.1413.019>
 58. Kim IG, Lee JY, Lee DS, Kwon JY, Hwang JH. Extracorporeal shock wave therapy combined with vascular endothelial growth factor-C hydrogel for lymphangiogenesis. *J Vasc Res*. 2013;50(2):124-133. <https://doi.org/10.1159/000343699>
 59. Choi I, Lee YS, Chung HK, Choi D, Ecoiffier T, Lee HN, Kim KE, Lee S, Park EK, Maeng YS, Kim NY, Ladner RD, Petasis NA, Koh CJ, Chen L, Lenz HJ, Hong YK. Interleukin-8 reduces post-surgical lymphedema formation by promoting lymphatic vessel regeneration. *Angiogenesis*. 2013;16(1):29-44. <https://doi.org/10.1007/s10456-012-9297-6>
 60. Saito Y, Nakagami H, Kaneda Y, Morishita R. Lymphedema and therapeutic lymphangiogenesis. *Biomed Res Int*. 2013;2013:804675. <https://doi.org/10.1155/2013/804675>

Поступила 13.12.2016