

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

В.Э. Тишакова¹, Е.В. Филоненко^{1,2}, В.И. Чиссов^{1,2}, Н.А. Ефименко³, А.Н. Урлова²

¹Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва, Россия

²Национальный медицинский исследовательский радиологический центр Минздрава России, Москва, Россия

³Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко, Москва, Россия

Резюме

Согласно мировой статистике, рак молочной железы является наиболее распространенным злокачественным новообразованием у женщин. Несмотря на успешность существующих методов лечения, постоперационный период у большинства пациенток характеризуется развитием постмастэктомического синдрома, что приводит к затруднению повседневной активности, сложностям социальной адаптации и, как следствие, снижению качества жизни. В данном обзоре детально рассмотрены причины, факторы риска, особенности клинических и патогенетических проявлений постмастэктомического синдрома. Описаны различные подходы к классификации постмастэктомического синдрома, методам его клинической и инструментальной диагностики. На основе более 40 работ отечественных и зарубежных авторов изучен и подробно освещен вопрос выбора рациональной тактики лечения синдрома. Значительная часть обзора посвящена применению физических методов лечения постмастэктомического синдрома. Отмечено, что всё больше клиницистов отдает предпочтение методам консервативного лечения, особое место среди которых занимают лечебная гимнастика, комплексная дренирующая терапия и компрессионная терапия. В то же время отсутствие общепринятых алгоритмов лечения усложняет задачу клиницистов. Таким образом, их разработка с акцентом на персонализированный подход к каждому больному является актуальной задачей современной реабилитологии в хирургии рака молочной железы.

Ключевые слова: мастэктомия, постмастэктомический синдром, лимфедема, реабилитация.

Контакты: Филоненко Е.В., e-mail: derkul23@yandex.ru

Для цитирования: Тишакова В.Э., Филоненко Е.В., Чиссов В.И., Ефименко Н.А., Урлова А.Н. Физические методы реабилитации онкологических больных после комбинированного лечения рака молочной железы // *Biomedical Photonics*. – 2017. – Т. 6, № 1. – С. 28-37.

PHYSICAL METHODS OF REHABILITATION IN CANCER PATIENTS AFTER COMBINED MODALITY TREATMENT FOR BREAST CANCER

Tishakova V.E.¹, Filonenko E.V.^{1,2}, Chissov V.I.^{1,2}, Efimenko N.A.³, Urlova A.N.²

¹Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

²National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

³Burdenko Main Military Clinical Hospital, Moscow, Russia

Abstract

According to worldwide statistics breast cancer is the most common cancer in women. Despite the success in current methods of treatment post-operative period in major of patients is characterized by post-mastectomy syndrome which leads to impairment in daily activities, difficulties in social adaptation and consequently to decrease of the quality of life. The specific causes, risk factors, characteristics of clinical and pathogenetic manifestations of post-mastectomy syndrome are described in detail in this review. Different approaches to post-mastectomy syndrome classification, its clinical and instrumental diagnosis are defined. Based on more than 40 publications of Russian and foreign authors, the issue of selection of appropriate treatment tactics for the syndrome is investigated and discussed in detail. A considerable part of the review is focused on the use of physical methods of treating the post-mastectomy syndrome. It is observed that an increasing number of specialists gives preference to methods of conservative treatment special of which are medical gymnastics, complex decongestive therapy and compression therapy. On the other hand, the absence of the unified treatment algorithms is challenging for clinicians. Therefore, its development with the focus on patient-specific approach is a crucial task for modern rehabilitology in breast cancer surgery.

Key words: mastectomy, post-mastectomy syndrome, lymphedema, rehabilitation.

Contacts: Filonenko E.V., e-mail: derkul23@yandex.ru

For citations: Tishakova V.E., Filonenko E.V., Chissov V.I., Efimenko N.A., Urlova A.N. Physical methods of rehabilitation in cancer patients after combined modality treatment for breast cancer, *Biomedical Photonics*, 2017, T. 6, No. 1, pp. 28-37 (in Russian).

Введение

В настоящее время злокачественные новообразования являются в России второй по значимости после заболеваний сердечно-сосудистой системы причиной смертности населения. Заболеваемость, инвалидизация и смертность вследствие онкологических заболеваний имеют не только медицинское, но и огромное социальное и экономическое значение [1]. Рак молочной железы – наиболее распространённое злокачественное новообразование у женщин во всём мире. Заболеваемость раком молочной железы составляет 66,4 и 27,3 случаев на 100 тыс. населения в развитых и развивающихся странах соответственно. Установлено, что в США раком молочной железы в течение жизни заболевает каждая восьмая женщина. В России показатели первичной и накопленной заболеваемости составляют соответственно 39,3 и 381,2 на 100 тыс. [2].

Несмотря на сохраняющиеся тенденции к высокой заболеваемости онкологической патологией в России и во всем мире, в настоящее время отмечаются определённые успехи в области комбинированного лечения рака молочной железы, что выражается в увеличении выживаемости этих пациентов и продолжительности их жизни [3-6]. В связи с этим большое внимание в настоящее время уделяется такому показателю как «качество жизни». Многие пациенты после радикального и комбинированного лечения злокачественных новообразований имеют нарушения повседневной активности, трудности социальной адаптации, связанные не только с собственно злокачественным заболеванием, но и с последствиями проведённого агрессивного лечения. Реабилитация является основным подходом к улучшению качества жизни таких пациентов и их интеграции в общество [7].

Постмастэктомический синдром (ПМЭС) является основным осложнением радикального лечения рака молочной железы. Под этим термином понимают совокупность различных и взаимосвязанных клинических проявлений и нарушений органического и функционального характера, неизбежно возникающих у всех без исключения больных раком молочной железы после проведенного им радикального лечения. В исследовании, проведенном О.Ж. Wilholm и соавт. В 2008 г., показано, что частота возникновения ПМЭС составляет 23,9%. Основные проявления ПМЭС – нарушения венозного и лимфатического оттока, рубцовые изменения, ограничивающие подвижность в плечевом суставе, брахиоплексит и другие признаки поражения нервно-мышечного аппарата верхней конечности. Результатом указанных изменения являются болевой синдром, лимфатические и венозные отеки, ограничение подвижности и другие изменения, приводящие к снижению качества жизни, нарушению трудовой и социальной адаптации пациенток после радикального лечения [7,8]. Несмотря на длительное

изучение патогенетических механизмов формирования разных проявлений ПМЭС и наличие большого количества методов его коррекции и реабилитации таких пациентов, до настоящего времени проблема ПМЭС далека от своего разрешения [9-11].

Показано, что те или иные проявления ПМЭС неизбежно возникают у всех женщин после проведения радикальной мастэктомии [12]. Несмотря на то, что в последние годы наблюдается сокращения объёма хирургического лечения рака молочной железы в пользу менее травматичных и более функциональных вмешательств, важным этапом любого хирургического лечения является лимфодиссекция, что неизбежно приводит к нарушениям лимфатического оттока разной степени выраженности [13]. В связи с этим проблема ПМЭС сохраняет свою актуальность и в настоящее время.

Постмастэктомический отек верхней конечности – наиболее частое проявление ПМЭС, частота которого в структуре ПМЭС колеблется от 2% до 90% случаев [14]. Показано, что развитие ПМЭС приводит к стойкому снижению трудоспособности у 34-43% прооперированных больных. В мире в настоящее время насчитывается около 20 млн. больных с послеоперационной лимфедемой. Весьма значительными являются и экономические потери, связанные с этим осложнением [15]. Несмотря на отсутствие подобных статистических данных в России, можно предположить, что данная проблема также является весьма актуальной, учитывая высокую частоту встречаемости рака молочной железы. У половины больных после радикальной мастэктомии наблюдается ограничение объема движений в плечевом суставе, у значительной части пациентов также выявляются проявления повреждения нервных стволов плечевого сплетения. Основной причиной развития нарушений венозного оттока, грубых рубцов и брахиоплексита, а также повреждения нервных пучков является образование грубой фиброзной ткани в подмышечной, подключичной, подлопаточной областях. Риск развития фиброзных изменений увеличивается при длительности лимфорее, инфекционно-воспалительных осложнениях в раннем послеоперационном периоде, расхождении краев раны и других хирургических осложнениях. Немаловажным фактором прогрессирования фиброгенеза является также проводимая в послеоперационном периоде лучевая терапия. Грубые рубцы обуславливают ограничение функции верхней конечности в области плечевого сустава – образование приводящих контрактур плеча [7,16].

В настоящее время термин ПМЭС используется для обозначения всего комплекса клинических и патогенетических изменений, связанных с проведением мастэктомии. Выделено несколько клинических вариантов ПМЭС:

1) отечный (в виде лимфатического и/или венозного отека верхней конечности);

2) нейропатический (преобладание клинических проявлений компрессии нервов плечевого сплетения или нейропатического болевого синдрома, персистирующего в течение длительного времени после выполнения вмешательства);

3) церебральный (признаки нарушения кровообращения в вертебрально-базиллярном бассейне);

4) патобиомеханический (сколиоз, функциональные суставные блокады в области шейного и грудного отделов позвоночника, регионарный дисбаланс мышц шейно-грудного отдела, признаки повреждения суставно-мышечного и связочного аппарата плечевого сустава, в том числе, вследствие повреждения структур периферической нервной системы);

5) смешанный.

Постмастэктомический отёк верхней конечности рассматривается как ведущее клиническое проявление ПМЭС, частота развития которого, по данным разных авторов, составляет около 50% с колебаниями от 15,9% до 100% [17]. Развитие данного осложнения связано с проведением лимфаденэктомии с пропорциональным увеличением риска развития по мере увеличения числа удалённых лимфатических узлов. Ко второму фактору патогенеза постмастэктомической лимфедемы относится разрастание фиброзной ткани на месте удалённых лимфатических узлов и подкожной жировой клетчатки, что, в свою очередь, приводит к облитерации мелких лимфатических и венозных сосудов и дополнительно затрудняет лимфатический и венозный отток. Развитие и прогрессирование отёка при ПМЭС также обусловлено высоким содержанием белка (более 10 г/л) в интерстициальной жидкости, что также является фактором активации хронического иммунного воспаления и дополнительного повреждения сосудистой стенки. При ПМЭС в лимфатических сосудах происходит ряд преобразований: дилатационная застойная лимфангиопатия, пролиферативная лимфангиопатия, облитеративный лимфангиит и гипертрофическая лимфангиопатия. Указанная динамика является основной причиной прогрессирования отёчного синдрома с течением времени [7,17].

Помимо лимфаденэктомии, важную роль в развитии отёчного синдрома при ПМЭС играет проводимая терапия, являющаяся причиной так называемых лучевых или пострадиационных отеков. Показано, что проведение лучевой терапии приводит к увеличению риска развития ПМЭС в 3 раза и более, а у пациентов после лучевой терапии частота развития ПМЭС превышает 70%. Предполагается, что проведение лучевой терапии снижает регенеративные способности лимфатической системы к формированию альтернативных и коллатеральных путей лимфатического оттока от верхней конечности. Кроме того, проведение лучевой терапии оказывает прокоагулянтное воздействие на систему свёртывания крови, увеличивая агрегацию тромбоцитов и активность плазменной коагуляции. Большое значение в развитии ПМЭС также

имеет проводимая в послеоперационном периоде полихимиотерапия, а также гнойно-воспалительные и инфекционные осложнения в раннем послеоперационном периоде [14].

По данным R.A. Vieira и соавт., опубликованным в 2016 г., наиболее значимыми факторами риска развития лимфедемы после проведения мастэктомии являются проведение радиотерапии в подмышечной области, адьювантной полихимиотерапии, удаление более 15 лимфатических узлов во время оперативного вмешательства.

Предложено несколько классификаций отёчного синдрома после мастэктомии. Так, по степени выраженности отеки могут быть классифицированы на лёгкие (увеличение длины окружности плеча над локтевым суставом до 2 см), средние (от 2 см до 6 см) и тяжёлые (более 6 см). Клиническая классификация лимфедемы Т.В. Савченко предполагает выделение 4 степеней заболевания:

- I степень – преходящий отек локализуется в дистальном отделе конечности, разница окружностей больной и здоровой конечностей не превышает 2 см. Отек проходит почти полностью после ночного отдыха, но возобновляется к вечеру после физической нагрузки. Кожа внешне не изменена, легко берется в складку;

- II степень – отек распространяется выше, при пальпации он плотный, после отдыха уменьшается. Окружность больной конечности по сравнению со здоровой увеличена на 4-6 см. Кожа утолщена, в складку берется с трудом. Иногда отмечается индурация тканей в нижней трети конечности.

- III степень – отек постоянный, разница в окружности сегмента конечности превышает 6 – 10 см, кожа ставится сухой, напоминает лимонную корку, ее не удается взять в складку, может отмечаться мацерация кожи межпальцевых промежутков;

- IV степень – у больных на фоне резко выраженной деформации конечности (слоновость) отмечаются трофические нарушения. Отек плотный, кожа и подкожная клетчатка представляют собой грубую фиброзную ткань. У больных наблюдаются гиперкератоз кожи, папилломатозные разрастания, изъязвления, трещины кожи и лимфорея.

Классификация клинических проявлений заболевания и степени выраженности склероза тканей предполагает выделение 3 клинических форм лимфедемы: 1) мягкая форма, при которой происходит разрастание плотной соединительной ткани между жировыми дольками; 2) твердая форма, при которой наступает полное замещение жировой клетчатки плотной соединительной тканью; 3) смешанная, переходная форма, при которой встречается чередование плотных участков, характерных для твердой формы с участками мягкой формы. Мягкая форма соответствует начальным стадиям развития лимфедемы, твердая – поздним, запущенным случаям. Смешанная форма

наблюдается как переходная между мягкой и твердой формами [18].

Хронический персистирующий в течение длительного времени болевой синдром является одним из характерных признаков ПМЭС. В большинстве случаев боль носит ноющий характер, может быть локализована в области плечевого сустава и руке. В части случаев болевой синдром отвечает всем характеристикам нейропатической боли. По мнению большинства авторов, болевой синдром в большинстве случаев носит смешанный характер и обусловлен сочетанием ноцицептивной, преимущественно скелетно-мышечной боли, нейропатической и психогенной боли [19-21]. Важная роль психогенных факторов в генезе постмастэктомического болевого синдрома подтверждается статистически значимой корреляционной связью между выраженностью боли и степенью выраженности тревожно-депрессивных расстройств [22,23].

Впервые персистирующая боль после проведения радикальной мастэктомии была описана W.C. Wood и соавт. в 1970-х гг. Согласно современному определению, персистирующая боль после мастэктомии определяется как хроническая боль, локализованная в области передней поверхности грудной клетки, подмышечной впадине, области плечевого сустава или ипсилатеральной операции руке, которая появляется после проведения мастэктомии и сохраняется более 3 мес [24,25]. Болевой синдром после проведения радикальной мастэктомии может начинаться в разные сроки – спустя несколько часов, дней, недель или месяцев после операции, что определяется многофакторностью его этиологии и требует дифференцированного подхода к проведению лечебно-диагностических вмешательств. Важно отметить, что боль в структуре ПМЭС сохраняется в течение 3 мес и более. Последний срок позволяет отнести такую боль к вариантам хронического болевого синдрома, что определяет особенности её патогенеза, тесную связь с изменением центральных структур, участвующих в восприятии боли, а также требует особых подходов к проведению лечебных мероприятий. Распространённость болевого синдрома после проведения мастэктомии, по данным разных авторов, составляет 20-50% [25].

V.F. Jung и соавт. предложили классификацию персистирующей боли после проведения мастэктомии, согласно которой целесообразно выделять 4 варианта болевых синдромов:

- фантомные боли, локализованные в области груди, в месте удаленной молочной железы;
- боль по типу межрёберной невралгии, обусловленная повреждением соответствующих нервов во время оперативного вмешательства. Показано, что этот вариант болевого синдрома встречается с равной частотой независимо от объёма оперативного вмешательства;
- болевой синдром, связанный с формированием невром в месте повреждения нервных пучков;

- болевой синдром, обусловленный повреждением других нервов.

В нескольких исследованиях показано, что факторами риска развития болевого синдрома после проведения мастэктомии являются возраст (молодой возраст является фактором риска), наличие избыточной массы тела, отсутствие поддержки со стороны членов семьи, выраженная боль в послеоперационном периоде [25,26]. Установлено, что собственно объём операции не является решающим фактором в развитии болевого синдрома, который со схожей частотой регистрируется после как радикальных, так и после органосохраняющих операции. Значительно большее значение имеет выполнение во время операции лимфодиссекции, которая в настоящее время является неотъемлемым компонентом всех операций по поводу рака молочной железы [27]. В крупном многоцентровом исследовании показано, что частоту возникновения хронической боли после проведения мастэктомии можно снизить путем проведения селективной лимфодиссекции. Фактором риска также является проведение адъювантной радиотерапии после оперативного вмешательства.

Клиническая диагностика ПМЭС основана на осмотре и пальпации отёчной конечности. При сборе жалоб и анамнеза важно определить сроки появления отёков. Следует обращать внимание на постоянство отёков в течение суток, наличие трофических и других изменений кожи, ограничения подвижности в плечевом суставе, наличие чувствительных нарушений. Пальпация позволяет более точно определить распространённость отека, изменения местной температуры, наличие расширения подкожных вен, увеличенных регионарных лимфатических узлов.

Среди методов инструментальной диагностики ПМЭС используются лимфография, лимфосцинтиграфия, флебография, ультразвуковые методы исследования, компьютерная и магнитно-резонансная томография. В большинстве случаев эти методы имеют вспомогательное значение и могут использоваться, в частности, для уточнения вида планируемого хирургического вмешательства. Динамическая лимфосцинтиграфия является одним из ведущих методов прижизненного малоинвазивного исследования состояния лимфатических сосудов. С помощью этого метода можно определить индивидуальные особенности лимфатического оттока и выбрать адекватные методы коррекции, определить и уточнить показания к микрохирургическим операциям. У пациентов с ПМЭС наиболее часто при проведении лимфосцинтиграфии выявляется коллекторный тип лимфооттока, реже – диффузный и совсем редко – узловый. Флебография и ультразвуковые исследования используются преимущественно для оценки состояния венозного оттока и исключения стенозирующего поражения. Ультразвуковое исследование мягких тканей верхних

конечностей, а также компьютерная и магнитно-резонансная томография позволяют визуализировать степень отека и выраженность фиброзных изменений в коже и подкожной клетчатке. При компьютерной томографии вследствие возможности определения плотности ткани в абсолютных значениях возможно определение степени отека. Методы также используются для объективной динамической оценки отёчного синдрома и выраженности фиброзных изменений на фоне проводимой терапии. Магнитно-резонансная томография может использоваться на ранних стадиях заболевания для верификации надфасциальных и подфасциальных отеков [8].

До настоящего времени выбор рациональной тактики лечения ПМЭС остаётся сложной задачей, что связано со сложностью и комплексностью патогенеза этого состояния, особенностями течения и эволюцией клинических и патологических изменений, необходимостью учитывать также динамику основного заболевания и тип проведённого оперативного вмешательства. Отсутствуют общепринятые алгоритмы выбора методов консервативного и оперативного лечения.

Хирургическое лечение лимфатического отека конечности может проводиться по трем направлениям:

- резекционное, представляющее собой применение частичного или радикального удаления избыточных тканей;
- дренирующее, предполагающее создание различными способами новых путей оттока лимфы;
- комбинированное, подразумевающее сочетание резекционного и дренирующего способов лечения.

Одним из первых способов лечения тяжелого лимфатического отека было резекционное вмешательство, представляющее собой применение частичного или радикального удаления избыточных тканей. Эта агрессивная операция, известная как операция Чарльза, предполагает резекцию кожи и мягких тканей над глубокими фасциями в области лимфедемы с последующим закрытием иссеченного участка кожным трансплантатом [28].

Впервые техника хирургического лечения лимфедемы верхней конечности была описана M.D. Sistrunk в 1927 г. [29]. Этот способ был модификацией операции Kondoleon, при которой избыток кожи и мягких тканей вырезают с помощью веретенообразного разреза по медиальной стороне конечности [30]. M.D. Sistrunk добавил обширное удаление глубокой фасции к операции Kondoleon, ожидая создание спонтанного анастомоза между поверхностными и глубокими лимфатическими сосудами. Тем не менее, нет никаких объективных доказательств того, что хирургические попытки создания подобных анастомозов увенчались успехом. Несмотря на то, что резекционные операции являются наиболее простым хирургическим подходом к уменьшению размера лимфатического отека верхних конечностей, они приводят к

формированию обширных рубцов и в последующем вызывают выраженный болевой синдром [31].

Липосакция, при которой отсасывают подкожный жир с помощью небольшой металлической канюли, соединенной с вакуумным аппаратом, первоначально использовалась для изменения контуров тела, но также используется при лечении лимфедемы. P.E. O'Brien и его коллеги продемонстрировали эффективность липосакции для пациентов с лимфедемой. Авторами было показано, что липосакция эффективно уменьшает объем гипертрофированной жировой ткани, но имеет потенциальный риск повреждения остаточных лимфатических сосудов, что в последующем приводит к усугублению лимфатических отеков [32].

R.G. Baumeister и S. Siuda [33] первыми сообщили о новом подходе к лечению лимфедемы верхней конечности, при котором нормальные лимфатические сосуды от медиальной поверхности бедра использовались в качестве композитного трансплантата. Лимфатические сосуды на каждом конце трансплантата анастомозировались с сосудами области шеи и верхней части руки. Уменьшение объема пораженной верхней конечности наблюдалось у пациентов в течение 3 лет после операции. Однако у части пациентов наблюдалось формирование лимфедемы в месте забора трансплантата.

Таким образом, хирургическое лечение лимфедемы относится к тяжелым и длительным вмешательствам, которые травматичны, сопровождаются значительной кровопотерей и выполняются в обширной болевой рецепторной зоне. Хирургические вмешательства резекционного характера в настоящее время могут быть использованы лишь на поздних стадиях заболевания при достоверной информации о полной безвозвратной утрате функции лимфатических сосудов [33].

С целью устранения грубых рубцов в подмышечной и подключичной области, влекущих за собой развитие приводящей контрактуры плеча, применяют операцию иссечения данных рубцов с замещением дефекта торакодорзальным лоскутом.

Для лечения брахиоплексита можно использовать тотальный микрохирургический невролиз плечевого сплетения с последующим укрытием его торакодорзальным лоскутом или большим салъником, перемещенным на микрососудистых анастомозах. Болевой синдром ликвидируется у 92,3% больных, в связи с чем операция невролиза плечевого сплетения с укрытием его хорошо васкуляризованными тканями показана при любом сроке длительности заболевания. Сочетание данной техники операции с невролизом представляется целесообразным на ранних стадиях развития лучевых невропатий [31].

Учитывая многостадийность и травматичность указанных методов лечения, не всегда дающих положительные косметические и функциональные ре-

зультаты, большинство клиницистов отдает предпочтение консервативным методам.

В настоящее время большинство авторов рекомендуют придерживаться консервативной тактики лечения пациентов с ПМЭС в начальных стадиях заболевания, когда в развитии клинической картины заболевания доминируют функциональные нарушения. Предложено большое количество методов консервативной терапии ПМЭС [8,34]:

- механические методы – лечебная гимнастика, массаж, компрессионная терапия, контроль массы тела и другие;
- физические методы – различные виды физиотерапевтического воздействия (амплипульс, электрофорез, электростимуляция, пневмокомпрессия, баротерапия, ультрафиолетовое облучение крови);
- фармакологические методы – использование препаратов, способствующих улучшению лимфотока, нормализации сократительной активности лимфатических сосудов, профилактике рецидивов рожистого воспаления, улучшению венозного оттока, коррекции воспалительных и трофических изменений тканей и т.д.).

Среди методов механического воздействия одним из наиболее распространённых является лечебная гимнастика. Предполагается, что в основе эффективности данного метода реабилитации лежит активация внемлимфатических сил и связанное с этим увеличение лимфатического и венозного оттока. Выполнение физических упражнений способствует не только уменьшению выраженности отека, но и увеличению объёма активных и пассивных движений в плечевом суставе, укреплению мышечного аппарата. Предложено несколько комплексов упражнений при ПМЭС. По данным А.Р. Gautam и соавт., опубликованным в 2011 г. [35], выполнение в течение 8 нед в домашних условиях индивидуально подобранного комплекса физических упражнений способствует статистически значимому увеличению объёма активных движений в плечевом суставе и улучшению качества жизни пациенток.

В исследовании А.В. Братик и Т.Н. Цыгановой в 2012 г. оценивалась эффективность интервальной гипоксической тренировки при ПМЭС. Сеанс интервальной гипоксической тренировки включал кратковременное вдыхание (в течение 5 мин) гипоксической смеси, содержащей 11-16% кислорода, повторяющееся 4-6 раз за один сеанс при нормальном атмосферном давлении и вдыхании воздуха (5 мин) с 20,9% O₂ (нормоксические интервалы между гипоксическими воздействиями). В исследовании было включено 88 пациентов с ПМЭС. Было показано, что проведение интервальной гипоксической тренировки приводит к статистически значимому уменьшению выраженности болевого синдрома по сравнению с применением только стандартной терапии [36].

В настоящее время одним из основных подходов к терапии отёчного синдрома при ПМЭС явля-

ется комплексная дренирующая терапия (complex decongestive therapy – CDT), включающая в себя мануальный лимфатический дренаж, пневмокомпрессионное лечение, индивидуальные физические упражнения и уход за кожей. Предполагается, что такая комбинация методов является оптимальной, так как способствует воздействию на несколько звеньев патогенеза развития ПМЭС.

Лимфатический дренажный массаж в составе CDT представляет собой ручной массаж, проводимый в 3 этапа [37]:

- энергичное растирание и разминание мышц плечевого пояса и длинных мышц спины, что способствует повышению тонуса мышц и кровеносных сосудов, ускорения венозного оттока;
- легкое растирание и поглаживание плеча и области плечевого сустава в проксимальном направлении от локтя, затем – предплечья и кисти в медленном темпе;
- плоскостное поглаживание всей конечности от пальцев до плечевого сустава.

Вторым важнейшим направлением CDT является компрессионная терапия, обычно реализуемая в виде прерывистой пневматической компрессии тканей (intermittent pneumatic compression, IPC). С патогенетической точки зрения пневмокомпрессия позволяет уменьшить образование лимфы за счет снижения капиллярной фильтрации, снизить гидростатическое давление и тканевое напряжение, что позволяет улучшить венозный и лимфатический отток, особенно в капиллярном и прекапиллярном сегментах русла, а также сохранить эластичность кожи и подкожной жировой клетчатки. Создаваемое при проведении IPC прерывистое давление, нарастающее от периферии к центру, обеспечивает вытеснение лимфы из межклеточного пространства в сохраненные лимфатические протоки, обеспечивая улучшение коллатерального лимфооттока. Среди важных преимуществ метода необходимо отметить быстроту наступления эффекта. Так, значительное уменьшение объёма поражённой конечности наблюдается уже после 4-5 сеансов пневмокомпрессии. Показано, что пневмокомпрессия наиболее эффективна лишь на начальных этапах развития ПМЭС, в первые несколько лет. При так называемых плотных отёках эффективность этого метода существенно ограничена. Большинство авторов предлагают проведение пневмокомпрессии после лимфатического дренажного массажа в составе CDT.

В последние годы CDT эффективно комбинируют с другими методами физической терапии ПМЭС, в частности кинезиотейпированием. В 2014 г. N.O. Rekuavas и соавт. опубликовали результаты рандомизированного контролируемого исследования, в котором было показано, что добавление тейпирования к CDT является эффективным методом улучшения результатов лечения ПМЭС. В исследовании было включено 40 пациентов, рандомизированных в 3 группы: паци-

ентам первой группы проводилась стандартная CDT с использованием биндажа, пациентам второй группы в дополнение к CDT с использованием биндажа выполнялось тейпирование поражённой конечности, пациентам третьей группы – только тейпирование. Было показано, что проведение только CDT с использованием биндажа приводит к статистически значимому уменьшению объёма поражённой конечности, однако данный эффект сохранялся только во время лечения. Добавление тейпирования в сочетании с CDT позволяло добиться более продолжительного эффекта, который сохранялся на протяжении не менее 10 сут после окончания курса лечения.

Одним из относительно простых и эффективных способов лечения отёков при ПМЭС является компрессионная терапия с использованием эластичных бинтов или компрессионного трикотажа. В послеоперационном периоде при начальных стадиях, а также при редком и обратимом отёке достаточно использование изделий I компрессионного класса (давление – 20-25 мм рт.ст.), в случаях преходящего и мягкого отека (I, II стадии постмастэктомического отека конечности) используют изделия I-II классов (давление 25-35 мм рт.ст.), при плотном отеке (III стадия) – III класс компрессии (давление – 35-45 мм рт.ст.), при деформирующей (IV) стадии с явлениями фибредемы – IV класс компрессии (давление более 49 мм рт.ст.) [38]. В исследовании, проведённом М.В. Ермошенко и соавт. в 2012 г., показана эффективность применения компрессионной терапии в лечении ПМЭС. В исследование были включены 30 пациенток с ПМЭС, у всех была диагностирована лимфедема II стадии. В качестве метода терапии использовалось ношение компрессионного рукава с давлением 26-32 мм рт.ст. в течение 3 нед. После проведения курса лечения зафиксировано статистически значимое уменьшение разницы окружностей между поражённой и здоровой верхними конечностями на всех уровнях измерений, а также снижение толщины подкожной клетчатки. К концу исследования произошло заметное снижение числа пациенток с субъективными симптомами ПМЭС [38].

Для оценки эффективности различных методов лечения лимфатических отеков при ПМЭС в 2016 г. был проведён мета-анализ клинических исследований, посвящённых использованию различных методов реабилитации. В мета-анализ были включены результаты 9 рандомизированных и 19 наблюдательных сравнительных исследований. Оценивалась эффективность таких методов, как компрессионная технология, использование компрессионных рукавов, биндажей и физических упражнений. Результаты мета-анализа продемонстрировали, что пневмокомпрессия обладает эффектом в отношении отёчного синдрома при использовании в остром периоде. Кроме того, была показана эффективность применения физических упражнений для уменьшения выражен-

ности отеков. Компрессионные рукава не обладают достаточной эффективностью в отношении выраженности отёчного синдрома, однако обладают способностью предотвращать развитие дополнительного отёка [39].

В настоящее время для лечения ПМЭС широко используют различные методы физиотерапевтического лечения. Применяют амплипульс-терапию, электрофорез с различными ферментными препаратами (лидазой или трипсином), электростимуляцию лимфатических сосудов, фотоматричную терапию, низкоинтенсивное лазерное и ультрафиолетовое облучение крови, гипербарическую оксигенацию [10]. Амплипульс-терапия и электрофорез эффективны лишь при начальных отеках и лимфедеме I-II стадии. Основанием для включения в программу комплексной реабилитации пациентов электростимуляции лимфатических сосудов может быть выявление при проведении лимфосцинтиграфии лимфатических узлов с сократительными свойствами. Проведение фотоматричной терапии позволяет уменьшить выраженность болевого синдрома, выраженность отека мягких тканей, увеличить объём активных движений и уменьшить выраженность чувствительных нарушений.

В настоящее время возможности фармакотерапии ПМЭС существенно ограничены. Применяют традиционные лекарственные препараты, такие как троксевазин, солкосерил, а также средства, улучшающие реологические свойства крови (пентоксифиллин) и влияющие на сосудистую стенку (никотиновая кислота, спазмолитики). В последние годы активно применяются различные бензопироны – кумарин, детралекс и другие. Эффект этих препаратов связан со способностью уменьшать все виды высокомолекулярных отёков вследствие увеличения активности макрофагов и системы протеолиза. В нескольких клинических исследованиях показано, что применение препаратов этой группы способствует уменьшению выраженности отёчного синдрома при ПМЭС в 80-90% случаев [40].

Особую проблему представляет лечение болевого синдрома, возникающего в структуре ПМЭС. Болевой синдром у пациентов с ПМЭС может быть обусловлен брахиальной плексопатией, поражением отдельных нервов (мононевропатия), цервикальной радикулопатией, поражением суставно-связочного аппарата плечевого сустава, адгезивным капсулитом, эпикондилитом и другими причинами. В большинстве случаев боль имеет нейропатический характер, что требует применения в составе комплексной терапии антидепрессантов (трициклические антидепрессанты и селективные ингибиторы обратного захвата серотонина и норадреналина) и антиконвульсантов (таких как прегабалин и габапентин) [24]. Имеются сообщения об эффективности применения при болевом синдроме методов физиотерапии, например,

магнитотерапии, низкочастотной электронейромиостимуляции, новокаиновых блокад. При болях суставно-мышечного происхождения эффективны нестероидные противовоспалительные средства.

В настоящее время не вызывает сомнений, что терапия ПМЭС должна быть комплексной, воздействовать на различные звенья патогенетического процесса, но в то же время выбор конкретных лечебных и реабилитационных мероприятий должен осуществляться на основании клинической картины заболевания, особенностей и степени выраженности отека, его характеристик, а также наличия сопутствующих заболеваний в каждом конкретном случае. До настоящего времени работы, изучающие возможность персонализированного подхода к выбору методов реабилитации пациентов с ПМЭС, немногочисленны [41]. Интересные данные были получены в исследовании, проведенном С.В. Стражевым и соавт. в 2012 г. [42]. Было показано, что стандартная терапия ПМЭС способствует незначительному, но достоверному изменению ряда показателей (снижению отека верхней конечности на стороне операции на 4-6%, уменьшению ее тугоподвижности на 8-12%, увеличению силы кисти «больной» верхней конечности в среднем на 6 кг, уменьшению болевого синдрома и уровня депрессии на 15-18%). Это сопровождается незначительным, но статистически значимым улучшением качества жизни пациентов на 5-7%. Эффект такого стандартного курса сохраняется около полугода. При дополнении стандартной терапии пневмокомпрессией существенно улучшается положительная динамика параметров, характеризующих степень отека верхней конечности на стороне радикальной операции (на 15-28%), увеличивается сила кисти в среднем на 15 кг, увеличивается скорость кровотока в магистральных артериях верхней конечности, вовлеченной в патологический процесс, значительно снижается уровень болевого синдрома и депрессии на 50-62%. В дополнение к этому отмечается улучшение показателей системы гемостаза и свёртывания крови. Длительность эффекта составляет 3-6 мес. Дополнительно использование магнитотерапии позволяет добиться значительного регресса болевого синдрома (до 75%), увеличить силу в конечности и снизить выраженность болевого синдрома, а также добиться увеличения объема активных движений в плечевом суставе на поражённой стороне. Качество жизни при этом увеличивается на 16-19%. При использовании психокоррекционных методик в дополнение к стандартной терапии отмечается значительное статистически значимое уменьшение выраженности симптомов депрессии, уменьшение болевого синдрома и улучшение качества жизни на 14,5%. Светодиодная матричная терапия, практически не оказывая влияние на выраженность отека верхней конечности, приводит к уменьшению выраженности болевого син-

дрома и признаков депрессии, а также улучшению качества жизни по отдельным показателям. Кроме того, при применении светодиодной матричной терапии отмечено улучшение показателей системы гемостаза. Максимальная эффективность программ реабилитации была отмечена при совместном применении стандартной реабилитации с физиотерапевтическими методиками. При этом отмечено увеличение эффекта на 20-25% по сравнению с использованием отдельных методов, а также увеличение продолжительности сохранения лечебного эффекта до 12 мес [42].

Важно отметить, что различные физиотерапевтические методы обладают разным спектром клинического эффекта, что позволяет использовать их дифференцированно, в зависимости от выявляемых у пациента нарушений. Так, магнитотерапия характеризуется выраженным анальгетическим эффектом, что, вероятно, вторично сопровождается уменьшением выраженности депрессии и улучшением качества жизни. При преобладающих психологических расстройствах целесообразно использование методов психотерапии. Светодиодная матричная терапия также оказывает преимущественное влияние на выраженность болевого синдрома, в то время как пневмокомпрессия позволяет прежде всего эффективно уменьшить выраженность отёчного синдрома.

Заключение

Таким образом, несмотря на увеличение эффективности комбинированной терапии рака молочной железы, по-прежнему серьёзной проблемой остаётся частое развитие после такого лечения различных осложнений, среди которых ведущее значение имеет постмастэктомический синдром. В настоящее время не вызывает сомнений, что развитие этого синдрома обусловлено несколькими взаимосвязанными факторами, изменениями со стороны лимфатической, венозной и нервной систем с вовлечением в патологический процесс мягких тканей и мышц. Сказанное выше требует разработки комплексных методов лечения и реабилитации пациентов с постмастэктомическим синдромом. К настоящему времени предложено большое количество способов хирургического и консервативного лечения постмастэктомического синдрома, однако отсутствуют общепринятые программы и алгоритмы выбора оптимальной комбинации методов. Не проводились исследования, посвящённые сравнению различных методов физической реабилитации пациентов с постмастэктомическим синдромом. В то же время вклад отдельных патогенетических факторов и влияние отдельных симптомов на снижение качества жизни пациентов в каждом конкретном случае может существенно варьировать, что делает необходимым разработку индивидуально-го плана реабилитации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филоненко Е.В., Сарибекян Э.К., Иванова-Радкевич В.И. Возможности интраоперационной фотодинамической терапии в лечении местнораспространенного рака молочной железы // *Biomedical Photonics*. – 2016. – Т. 5, № 1. – С. 9-14.
2. Клиническая маммология. Современное состояние проблемы / Под ред. Е.Б. Камповой-Полевой, С.С. Чистякова. – М.: Гэотар-Медиа, 2006. – 512 с.
3. Горанская Е.В., Каплан М.А., Капинус В.Н. и соавт. Фотодинамическая терапия в лечении метастатического рака молочной железы // *Biomedical Photonics*. – 2014. – Т. 3, № 2. – С. 15-17.
4. Каплан М.А., Шубина А.М., Замулаева И.А. и соавт. Системная фотодинамическая терапия с фотосенсибилизатором фотолон в лечении онкологических больных с регионарными и отдаленными метастазами // *Biomedical Photonics*. – 2014. – Т. 3, № 4. – С. 18-23.
5. Сарибекян Э.К., Пак Д.Д. Пример успешного применения интраоперационной фотодинамической терапии как этапа комбинированного лечения большой раком молочной железы IIIb стадии // *Biomedical Photonics*. – 2013. – Т. 2, № 2. – С. 23-25.
6. Пак Д.Д., Филоненко Е.В., Сарибекян Э.К. Интраоперационная фотодинамическая терапия больных местнораспространенным раком молочной железы IIIb и IIIc стадий // *Biomedical Photonics*. – 2013. – Т. 2, № 1. – С. 25-30.
7. Fu M.R. Breast cancer-related lymphedema: Symptoms, diagnosis, risk reduction, and management // *World J Clin Oncol*. – 2014. – Vol. 5, No. 3. – P. 241-247.
8. Armer J.M. The problem of post-breast cancer lymphedema: impact and measurement issues // *Cancer Invest*. – 2005. – Vol. 23. – P. 76-83.
9. Дымарский Л.Ю. Рак молочной железы. – М.: Медицина, 1980. – 192 с.
10. Баженова А.П., Островцев Л.Д., Хаханашвили Г.Н. Рак молочной железы. – М.: Медицина, 1985. – 266 с.
11. Летыгин В.П. Первичные опухоли молочной железы: Практическое руководство для врачей. – М.: Миклош, 2004. – 331 с.
12. Tiwari P, Coriddi M., Salani R., Povoski S.P. Breast and gynecologic cancer-related extremity lymphedema: a review of diagnostic modalities and management options // *World J Surg Oncol*. – 2013. – Vol. 11. – P. 237.
13. Leung N., Furniss D., Giele H. Modern surgical management of breast cancer therapy related upper limb and breast lymphoedema // *Maturitas*. – 2015. – Vol. 80(4). – P. 384-390.
14. Dunne M., Keenan K. CE: Late and Long-Term Sequelae of Breast Cancer Treatment // *Am J Nurs*. – 2016. – Vol. 116, No. 6. – P. 36-45.
15. Boyages J., Xu Y., Kalfa S., et al. Financial cost of lymphedema borne by women with breast cancer // *Psychooncology*. – 2016. doi: 10.1002/pon.4239
16. Kilbreath S.L., Refshauge K.M., Beith J.M., et al. Risk factors for lymphoedema in women with breast cancer: A large prospective cohort // *Breast*. – 2016. – Vol. 28. – P. 29-36.
17. Стаханов М.Л., Вельшер Л.З., Савин А.А. Постмастэктомический синдром: патогенез, классификация // *Рос онкол журн*. – 2006. – № 1. – С. 24-32.
18. Ермошенкова М.В. Роль компрессионной терапии в лечении постмастэктомического отека // *Флебология*. – 2012. – № 3. – С. 52-55.
19. Granek I., Ashikari R., Foley K. The post-mastectomy pain syndrome: clinical and anatomical correlates // *American Society of Clinical Oncology*. – 1984. – Vol. 3. – P. 122.
20. Smith W.C., Bourne D., Squair J. et al. A retrospective cohort study of post mastectomy pain syndrome // *Pain*. – 1999. – Vol. 83. – P. 91-95.
21. Wascher R. Postmastectomy pain syndromes: a surgeon's perspective. Available at: <http://www.cancersupportivecare.com/surgerypain.html>.
22. Caffo O., Amichetti M., Ferro A., Galligioni E. Pain and quality of life after surgery for breast cancer // *Breast Cancer Res Treat*. – 2003. – Vol. 80(1). – P. 39-48.

REFERENCES

1. Filonenko E.V., Saribekyan E.K., Ivanova-Radkevich V.I. Capabilities of intraoperative photodynamic therapy for treatment of locally advanced breast cancer, *Biomedical Photonics*, 2016, Vol. 5, No.1, pp. 9-14. (in Russian).
2. *Klinicheskaya mammologiya. Sovremennoe sostoyanie problemy* [Clinical mammology. mammoology. Current status of the problem], by eds Kamпова-Polevaya E.B., Chistyakov S.S. Moscow, Geotar-media Publ., 2006. 512 p.
3. Goranskaya E.V., Kaplan M.A., Kapinus V.N., Yaroslavtseva E.V., Spichenkova I.S., Shubina A.M., Borgul' O.V., Ragulin Yu.A., Taibova M.V. Photodynamic therapy for metastatic breast cancer, *Biomedical Photonics*, 2014, Vol. 3, No. 2, pp. 15-17. (in Russian).
4. Kaplan M.A., Shubina A.M., Zamulaeva I.A., Selivanova E.I., Kuz'mina E.G., Tkachenko N.P., Zakurdyayeva I.G., Kapinus V.N., Goranskaya E.V. Systemic photodynamic therapy with photosensitizer photolon in the treatment of cancer patients with regional and distant metastases, *Biomedical Photonics*, 2014, Vol. 3, No. 4, pp. 18-23. (in Russian).
5. Saribekyan E.K., Pak D.D. A case report of successful intraoperative photodynamic therapy as the step of combined modality treatment in patient with stage IIIb breast cancer, *Biomedical Photonics*, 2013, Vol. 2, No. 2, pp. 23-25. (in Russian).
6. Pak D.D., Filonenko E.V., Saribekyan E.K. Intraoperative photodynamic therapy in patients with IIIb and IIIc stages of locally advanced breast cancer, *Biomedical Photonics*, 2013, Vol. 2, No. 1, pp. 25-30. (in Russian).
7. Fu M.R. Breast cancer-related lymphedema: Symptoms, diagnosis, risk reduction, and management, *World J Clin Oncol*, 2014, Vol. 5, No. 3, pp. 241-247.
8. Armer J.M. The problem of post-breast cancer lymphedema: impact and measurement issues, *Cancer Invest*, 2005, Vol. 23, pp. 76-83.
9. Dymarskii L.Yu. *Rak molochnoi zhelezy* [Breast cancer]. Moscow, Meditsina Publ., 1980. 192 p.
10. Bazhenova A.P., Ostrovtssev L.D., Khakhanashvili G.N. *Rak molochnoi zhelezy* [Breast cancer]. Moscow, Meditsina Publ., 1985. 266 p.
11. Letyagin V.P. *Pervichnye opukholi molochnoi zhelezy: Prakticheskoe rukovodstvo dlya vrachei* [Primary breast tumors: Practice guidelines for physicians]. Moscow, Miclosh Publ., 2004. 331 p.
12. Tiwari P, Coriddi M., Salani R., Povoski S.P. Breast and gynecologic cancer-related extremity lymphedema: a review of diagnostic modalities and management options, *World J Surg Oncol*, 2013, Vol. 11, pp. 237.
13. Leung N., Furniss D., Giele H. Modern surgical management of breast cancer therapy related upper limb and breast lymphoedema, *Maturitas*, 2015, Vol. 80(4), pp. 384-390.
14. Dunne M., Keenan K. CE: Late and Long-Term Sequelae of Breast Cancer Treatment, *Am J Nurs*, 2016, Vol. 116, No. 6, pp. 36-45.
15. Boyages J., Xu Y., Kalfa S., Koelmeyer L., Parkinson B., Mackie H., Viveros H., Gollan P., Taksal L. Financial cost of lymphedema borne by women with breast cancer, *Psychooncology*, 2016. doi: 10.1002/pon.4239
16. Kilbreath S.L., Refshauge K.M., Beith J.M., Ward L.C., Ung O.A., Dylke E.S., French J.R., Yee J., Koelmeyer L., Gaitatzis K. Risk factors for lymphoedema in women with breast cancer: A large prospective cohort, *Breast*, 2016, Vol. 28, pp. 29-36.
17. Stakhanov M.L., Vel'sher L.Z., Savin A.A. Post-mastectomy syndrome: natural history, classification, *Ros onkol zhurn*, 2006, No. 1, pp. 24-32. (in Russian).
18. Ermoshenkova M.V. Role of compression therapy in the treatment of post-mastectomy edema, *Flebologiya*, 2012, No. 3, pp. 52-55. (in Russian).
19. Granek I., Ashikari R., Foley K. The post-mastectomy pain syndrome: clinical and anatomical correlates, *American Society of Clinical Oncology*, 1984, Vol. 3, pp. 122.
20. Smith W.C., Bourne D., Squair J., Phillips D.O., Chambers W.A. A retrospective cohort study of post mastectomy pain syndrome, *Pain*, 1999, Vol. 83, pp. 91-95.
21. Wascher R. *Postmastectomy pain syndromes: a surgeon's perspective*. Available at: <http://www.cancersupportivecare.com/surgerypain.html>.
22. Caffo O., Amichetti M., Ferro A., Galligioni E. Pain and quality of life after surgery for breast cancer, *Breast Cancer Res Treat*, 2003, Vol. 80(1), pp. 39-48.
23. Stubblefield M.D., Keole N. Upper body pain and functional disorders in patients with breast cancer, *PMR*, 2014, Vol. 6(2), pp. 170-183.

23. Stubblefield M.D., Keole N. Upper body pain and functional disorders in patients with breast cancer // *PMR*. – 2014. – Vol. 6(2). – P. 170-183.
24. Labrèze L., Dixmérias-Iskandar F., Monnin D., et al. Postmastectomy pain syndrome evidence based guidelines and decision trees // *Bull Cancer*. – 2007. – Vol. 94. – P. 275-285.
25. Carpenter J.S., Andrykowski M.A., Sloan P., Cunningham L., Cordova M.J., Studts J.L., McGrath P.C., Sloan D., Kenady D.E. Postmastectomy/postlumpectomy pain in breast cancer survivors, *J Clin Epidemiol*, 1998, Vol. 51, pp. 1285-1292.
26. Poleshuck E.L., Katz J., Andrus C.H., et al. Risk factors for chronic pain following breast cancer surgery: a prospective study // *J Pain*. – 2006. – Vol. 7. – P. 626-634.
27. Paredes J.P., Puentes J.L., Potel J. Variations in sensitivity after sectioning the intercostobrachial nerve // *Am J Surg*. – 1990. – Vol. 160. – P. 525-528.
28. Fisher B., Montague E., Redmond C., et al. Comparison of radical mastectomy with alternative treatments for primary breast cancer: A first report of results from a prospective randomized clinical trial // *Cancer*. – 1977. – Vol. 39. – P. 2827-2839.
29. Sistrunk W.E. Contribution to plastic surgery: Removal of scars by stages; an open operation for extensive laceration of the anal sphincter; the Kondoleon operation for elephantiasis // *Ann Surg*. – 1927. – Vol. 85. – P. 185-193.
30. Kondoleon E. Die operative Behandlung der elephantiasischen Odema // *Zentralbl Chir*. – 1912. – No. 39. – P. 1022-1031.
31. Suami H., Chang D.W. Overview of surgical treatments for breast cancer-related lymphedema // *Plast Reconstr Surg*. – 2010. – Vol. 126(6). – P. 1853-1863.
32. O'Brien B.M., Khazanchi R.K., Kumar P.A., et al. Liposuction in the treatment of lymphoedema; a preliminary report // *Br J Plast Surg*. – 1989. – Vol. 42. – P. 530-533.
33. Baumeister R.G., Siuda S. Treatment of lymphedemas by microsurgical lymphatic grafting: What is proved? // *Plast Reconstr Surg*. – 1990. – Vol. 85. – P. 64-74.
34. Вельпер Л.З., Стаханов М.Л., Стулин И.Д. и соавт. Постмастэктомический синдром как мультидисциплинарная медицина // *Онкохирургия*. – 2008. – № 1. – С. 29-33.
35. Gautam A.P., Maiya A.G., Vidyasagar M.S. Effect of home-based exercise program on lymphedema and quality of life in female postmastectomy patients: pre-post intervention study // *J Rehabil Res Dev*. – 2011. – Vol. 48(10). – P. 1261-1268.
36. Братик А.В., Цыганова Т.Н. Интервальная гипоксическая тренировка в восстановительном лечении больных с постмастэктомическим синдромом // *Вестник новых медицинских технологий*. – 2012. – № 1. – С. 75.
37. Huang T.W., Tseng S.H., Lin C.C., et al. Effects of manual lymphatic drainage on breast cancer-related lymphedema: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials // *World J Surg Oncol*. – 2013. – Vol. 11. – P. 15.
38. Partsch H., Damstra R.J., Mosti G. Dose finding for an optimal compression pressure to reduce chronic edema of the extremities // *Int Angiol*. – 2011. – Vol. 30(6). – P. 527-533.
39. Rogan S., Taeymans J., Luginbuehl H., Aebi M., Mahnig S., Gebruers N. Therapy modalities to reduce lymphoedema in female breast cancer patients: a systematic review and meta-analysis, *Breast Cancer Res Treat*, 2016, Vol. 159(1), pp. 1-14.
40. Merchant S.J., Chen S.L. Prevention and management of lymphedema after breast cancer treatment // *Breast J*. – 2015. – Vol. 21(3). – P. 276-84.
41. Никитина Е.В., Желтова Е.В. Индивидуальная программа реабилитации женщин, инвалидизированных в результате радикального лечения рака молочной железы. Конгресс лимфологов России: Сборник материалов. – М., 2000. – 154 с.
42. Стражев С.В., Фролков В.К., Братик А.В., Колесникова И.В. Сравнительная эффективность различных методов восстановительной медицины в реабилитации пациентов с постмастэктомическим синдромом // *Справочник врача общей практики*. – 2012. – № 6. – С. 27-33.
24. Labrèze L., Dixmérias-Iskandar F., Monnin D., Bussièeres E., Delahaye E., Bernard D., Lakdja F. Postmastectomy pain syndrome evidence based guidelines and decision trees, *Bull Cancer*, 2007, Vol. 94, pp. 275-285.
25. Carpenter J.S., Andrykowski M.A., Sloan P., Cunningham L., Cordova M.J., Studts J.L., McGrath P.C., Sloan D., Kenady D.E. Postmastectomy/postlumpectomy pain in breast cancer survivors, *J Clin Epidemiol*, 1998, Vol. 51, pp. 1285-1292.
26. Poleshuck E.L., Katz J., Andrus C.H., Hogan L.A., Jung B.F., Kulick D.I., Dworkin R.H. Risk factors for chronic pain following breast cancer surgery: a prospective study, *J Pain*, 2006, Vol. 7, pp. 626-634.
27. Paredes J.P., Puentes J.L., Potel J. Variations in sensitivity after sectioning the intercostobrachial nerve, *Am J Surg*, 1990, Vol. 160, pp. 525-528.
28. Fisher B., Montague E., Redmond C., Barton B., Borland D., Fisher E.R., Deutsch M., Schwarz G., Margolese R., Donegan W., Volk H., Konvolinka C., Gardner B., Cohn I. Jr, Lesnick G., Cruz A.B., Lawrence W., Nealon T., Butcher H., Lawton R. Comparison of radical mastectomy with alternative treatments for primary breast cancer: A first report of results from a prospective randomized clinical trial, *Cancer*, 1977, Vol. 39, pp. 2827-2839.
29. Sistrunk W.E. Contribution to plastic surgery: Removal of scars by stages; an open operation for extensive laceration of the anal sphincter; the Kondoleon operation for elephantiasis, *Ann Surg*, 1927, Vol. 85, pp. 185-193.
30. Kondoleon E. Die operative Behandlung der elephantiasischen Odema, *Zentralbl Chir*, 1912, No. 39, pp. 1022-1031.
31. Suami H., Chang D.W. Overview of surgical treatments for breast cancer-related lymphedema, *Plast Reconstr Surg*, 2010, Vol. 126(6), pp. 1853-1863.
32. O'Brien B.M., Khazanchi R.K., Kumar P.A., Dvir E., Pederson W.C. Liposuction in the treatment of lymphoedema; a preliminary report, *Br J Plast Surg*, 1989, Vol. 42, pp. 530-533.
33. Baumeister R.G., Siuda S. Treatment of lymphedemas by microsurgical lymphatic grafting: What is proved?, *Plast Reconstr Surg*, 1990, Vol. 85, pp. 64-74.
34. Velyper L.Z., Stakhanov M.L., Stulin I.D., Savin A.A., Strazhev C.B. Post-mastectomy syndrome as multimodality medicine, *Onkologhurgiya*, 2008, No. 1, pp. 29-33. (in Russian).
35. Gautam A.P., Maiya A.G., Vidyasagar M.S. Effect of home-based exercise program on lymphedema and quality of life in female postmastectomy patients: pre-post intervention study, *J Rehabil Res Dev*, 2011, Vol. 48(10), pp. 1261-1268.
36. Bratik A.V., Tsyganova T.N. Interval hypoxic training in medical rehabilitation of patients with post-mastectomy syndrome, *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii*, 2012, No. 1, p. 75. (in Russian).
37. Huang T.W., Tseng S.H., Lin C.C., Bai C.H., Chen C.S., Hung C.S., Wu C.H., Tam K.W. Effects of manual lymphatic drainage on breast cancer-related lymphedema: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials, *World J Surg Oncol*, 2013, Vol. 11, p. 15.
38. Partsch H., Damstra R.J., Mosti G. Dose finding for an optimal compression pressure to reduce chronic edema of the extremities, *Int Angiol*, 2011, Vol. 30(6), pp. 527-533.
39. Rogan S., Taeymans J., Luginbuehl H., Aebi M., Mahnig S., Gebruers N. Therapy modalities to reduce lymphoedema in female breast cancer patients: a systematic review and meta-analysis, *Breast Cancer Res Treat*, 2016, Vol. 159(1), pp. 1-14.
40. Merchant S.J., Chen S.L. Prevention and management of lymphedema after breast cancer treatment, *Breast J*, 2015, Vol. 21(3), pp. 276-84.
41. Nikitina E.V., Zheltova E.V. *Individual'naya programma reabilitatsii zhenshchin, invalidizirovannykh v rezul'tate radikal'nogo lecheniya raka molochnoi zhelezy. Kongress limfologov Rossii: Sbornik materialov* [Individual program of rehabilitation of women disabled due to definitive treatment for breast cancer. Congress of Russian lymphologists: Book of abstracts]. Moscow, 2000. 154 p.
42. Strazhev C.B., Frolkov V.K., Bratik A.B., Kolesnikova I.V. Comparative efficiency of different methods of medical rehabilitation of patients with post-mastectomy syndrome, *Spravochnik vracha obshchei praktiki*, 2012, No. 6, pp. 27-33. (in Russian).