

Современные подходы к реабилитации больных с хронической сердечной недостаточностью

Г.П.Арутюнов, Е.А.Колесникова, А.К.Рылова

Российский государственный медицинский университет им. Н.И.Пирогова, Москва

Резюме. В статье представлен критический обзор по особенностям лечения больных с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) III–IV функционального класса. Кроме обзора данных литературы по этому вопросу авторы представляют в статье положительные результаты собственных исследований по применению тренировки дыхательных мышц при ХСН. Привлечение к процессу лечения родственников больных способствовало усилению приверженности больного лечению. Для более широкого привлечения внимания врачей к проблеме авторы организовали Российское исследование по повышению приверженности больных ХСН лечению и реабилитации с помощью привлечения к этому процессу родственников больных.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, реабилитация, тренировка дыхательных мышц, приверженность лечению и реабилитационным мероприятиям, роль родственников больного в лечении

Current approaches to rehabilitation of patients with chronic heart failure

G.P. Arutyunov, E.A. Kolesnikova, A.K. Rylova

N.I. Pirogov Russian State Medical University

Summary. The paper provides a critical review of the specific features of treatment in patients with Functional Class III–IV chronic heart failure (CHF). In addition, the authors give the positive results of their own studies dealing with respiratory muscle training in CHF. Greater treatment adherence by a patient is promoted by the attraction of his/her relatives to the treatment process. For wider involvement of physicians in the problem, the authors arranged a Russian study to increase the adherence of patients with CHF to treatment and rehabilitation, by attracting patients' relatives to this process.

Key words: chronic heart failure, rehabilitation, respiratory muscle training, adherence to treatment and rehabilitation measures, role of a patient's relatives in treatment.

Сведения об авторах:

Арутюнов Григорий Павлович – д-р мед. наук, проф., проректор по научной и лечебной работе РГМУ им. Н.И. Пирогова, зав. каф. терапии Московского факультета РГМУ им. Н.И. Пирогова

Рылова Анна Константиновна – д-р мед. наук, проф. каф. терапии Московского факультета РГМУ им. Н.И. Пирогова

Колесникова Елена Александровна – канд. мед. наук, ассистент каф. терапии Московского факультета РГМУ им. Н.И. Пирогова

Подходы к лечению хронической сердечной недостаточности (ХСН) и реабилитации больных с этой патологией претерпели огромные изменения за последние десятилетия. В 50-е годы прошлого столетия больным с декомпенсацией кровообращения назначали строгий постельный режим, седативные средства, кровопускание, применяли дигиталис, морфий и ртутные диуретики. В 70-е годы на смену ртутным диуретикам пришли тиазидные диуретики, исчезли из рекомендаций по лечению сердечной недостаточности (СН) кровопускания и седативные средства, а указания на необходимость соблюдения длительного постельного режима сменились рекомендациями как можно раньше включать физические упражнения в комплекс реабилитации таких больных. Кроме того, большее внимание стали уделять вопросам этиотропного лечения и профилактики ХСН [1–3].

Однако, несмотря на достигнутые успехи в профилактике, лечении и реабилитации больных с ХСН, она остается одной из наиболее частых причин

смертности, инвалидизации и госпитализации пациентов, особенно пожилого возраста [4, 5].

По данным американских исследователей, в США около 2 млн человек страдают ХСН и ежегодно появляются около 400 тыс. новых больных. Количество госпитализаций в связи с декомпенсацией кровообращения за последние 15 лет выросло втрое, а частота повторных госпитализаций составляет от 27 до 47%. В России почти 2/3 (63%) всех больных с признаками ХСН обращаются за помощью в стационары и лишь 1/3 (37%) – в поликлиники, это приводит к росту повторных госпитализаций, увеличению койко-дней и как следствие росту расходов на лечение больных с ХСН [6].

Для уменьшения числа повторных госпитализаций, снижения расходов на лечение необходимо уделять большое внимание реабилитации и вторичной профилактике больных. Больные должны не только принимать адекватную медикаментозную терапию, но и соблюдать диету, отказаться от курения, иметь достаточную физическую нагрузку.

Важной задачей в структуре реабилитации пациентов с ХСН является физическая реабилитация. Особенно много вопросов возникает при физической реабилитации пациентов с ХСН III–IV функционального класса (ФК).

Установлено, что слабость, быстрая утомляемость, свойственные больным с ХСН, быстро нарастающие при физических нагрузках, прямо коррелируют со степенью функциональной недостаточности мускулатуры. Так, N.Buller и соавт. установили, что максимальное усилие поперечно-полосатой мышцы у больного ХСН III–IV ФК в 2,8 раза меньше, чем у здорового человека [7].

Как показали многочисленные исследования, в основе физической слабости пациентов с ХСН лежат гистохимические, метаболические и сосудистые нарушения в скелетной мускулатуре [8–16]. Причем, как продемонстрировали работы, выполненные J.Wilson и соавт. [10, 16], причиной низкой толерантности к физическим нагрузкам у пациентов с СН являются изменения в скелетной мускулатуре не только конечностей. Получены данные о существенном снижении выносливости и силы дыхательной мускулатуры [10, 17, 18]. D.Mancini, N.Ferrago доказали, что у пациентов с СН в дыхательной мускулатуре во время физических нагрузок происходит деоксигенация, которая может являться причиной одышки [19, 20].

Эти данные позволили высказать предположение о необходимости специальной тренировки дыхательной мускулатуры у больных с ХСН.

Изолированные тренировки дыхательной мускулатуры уже в течение нескольких десятилетий с успехом применяются в комплексной реабилитации пациентов с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ).

Программы реабилитации пациентов с заболеваниями легких, включающие различные физические упражнения для тренировки всего тела и улучшающие функцию периферических мышц, не влияют на функцию дыхательной мускулатуры [21]. Это обусловило развитие методики тренировки дыхательных мышц как составляющей части реабилитации пациентов с ХОБЛ.

В 1996–2007 гг. проведен ряд клинических исследований, в которых изучали эффективность дыхательных тренировок у больных ХОБЛ. Результаты этих исследований обобщены в двух крупных мета-анализах [21, 22]. Полученные данные показали, что наиболее часто применяемый протокол тренировок использует максимальное давление, развиваемое на вдохе (P_{\max}), в качестве переменной, позволяющей оценить результат тренировки. Длительность каждой тренировки составляет 20–30 мин в день со стартовым сопротивлением на вдохе, равном 30% от P_{\max} , измеренного до начала тренировки. Через 10–12 нед упражнений отмечены достоверный рост силы мышц вдоха (оценивали P_{\max} , % от должного P_{\max} и показатели пикового инспираторного потока), увеличение прочности мышц вдоха, увеличение толерантности к физической нагрузке (оценивали максимальный вентиляционный объем – VE_{\max} , степень выраженности одышки по шкале Борга, результаты 6-минутного теста), достоверное уменьшение одышки и улучшение показателей качества жизни.

Помимо улучшения силы и выносливости дыхательных мышц в них происходят, как показали

A.Ramirez-Sarmiento и соавт., структурные изменения, заключающиеся в увеличении доли мышечных волокон I типа и уменьшении доли волокон II типа [23].

Таким образом, получены убедительные данные об эффективном влиянии тренировок дыхательной мускулатуры на уменьшение степени выраженности одышки и улучшение толерантности к физической нагрузке у пациентов с ХОБЛ.

Учитывая результаты реабилитации больных ХОБЛ с использованием тренировок дыхательной мускулатуры, Donna M.Mancini и соавт. высказали предположение о возможности использования тренировок дыхательной мускулатуры при реабилитации пациентов с СН с целью уменьшения выраженности одышки и увеличения толерантности к физическим нагрузкам [10]. В это исследование были включены пациенты с ХСН и фракцией выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) $22 \pm 9\%$. Тренировки проводили в течение 3 мес 3 раза в неделю по 90 мин. Исходно и через 3 мес тренировок оценивали максимальный минутный объем, жизненную емкость легких, давление выдоха, максимальное потребление кислорода и проводили 6-минутный тест ходьбы. Через 3 мес отмечено достоверное увеличение минутного объема (с $48,6 \pm 10,7$ до $76,9 \pm 14,5$ л/мин; $p < 0,05$), рост силы дыхательной мускулатуры, который оценили по возрастанию давления вдоха и выдоха (с 64 ± 31 до 78 ± 33 см H_2O , $p < 0,01$ и с 94 ± 30 до 133 ± 53 см H_2O , $p < 0,01$ соответственно). Также достоверно увеличились дистанция 6-минутного теста ходьбы (с 1421 ± 328 футов; $p < 0,001$) и максимальное потребление кислорода (с $11,4 \pm 3,3$ до $13,3 \pm 2,7$ мл/кг⁻¹ мин⁻¹; $p < 0,05$), что позволило сделать вывод об увеличении толерантности к физической нагрузке. Кроме того, было отмечено значительное уменьшение одышки в повседневной жизни больных. У пациентов, выбывших из исследования по различным причинам и завершивших тренировки, никаких достоверных изменений легочных объемов, потребления кислорода, дистанции 6-минутного теста ходьбы не отмечено. Таким образом, показано, что изолированные тренировки дыхательной мускулатуры у пациентов с СН уменьшают одышку и увеличивают толерантность к физической нагрузке.

В исследовании P.Weiner и соавт. оценивали влияние тренировок дыхательной мускулатуры на толерантность к физической нагрузке у пациентов с ХСН II–III ФК, рандомизированных в две группы. Пациенты одной группы выполняли дыхательные тренировки с постепенным увеличением сопротивления вдоху, в другой группе была имитация тренировок – при минимальном уровне сопротивления и без увеличения нагрузки. Тренировки проводили 6 раз в неделю по 30 мин в течение 3 мес. В основной группе через 3 мес отмечено небольшое, но статистически достоверное увеличение жизненной емкости легких, значительное увеличение дистанции теста 12-минутной ходьбы (с 458 ± 29 до 562 ± 32 м; $p < 0,01$). Помимо того, улучшились показатели по шкале оценки одышки. Статистически значимых изменений максимального потребления кислорода ни в одной группе не отмечено [24].

Gaspar R.Chiappa и соавт. предположили, что механизмом, обеспечивающим повышение толерантности к физической нагрузке у пациентов с СН после тренировок дыхательной мускулатуры, является

улучшение кровоснабжения мышц конечностей в покое и во время нагрузки. В этой работе было показано, что у пациентов с СН слабость дыхательной мускулатуры и повышенная нагрузка на нее приводят к развитию периферической вазоконстрикции как в покое, так и при нагрузке. Через 4 нед тренировок дыхательной мускулатуры отмечено значимое улучшение кровотока в конечностях и в покое, и при нагрузке [25].

При этом, как показали результаты исследования I.Laoutaris и соавт. [26], эффективность тренировок дыхательной мускулатуры зависела от их интенсивности. У пациентов, включенных в группу более интенсивных тренировок (60% от максимального исходного давления вдоха), отмечено достоверно большее увеличение толерантности к физической нагрузке, чем у пациентов группы низкой интенсивности тренировок (15% от максимального исходного давления вдоха).

Учитывая результаты многочисленных работ, показавшие эффективность тренировок дыхательной мускулатуры в отношении увеличения толерантности к физической нагрузке и снижения одышки у пациентов с СН, во многих странах их рекомендовано включать в комплексную программу реабилитации пациентов с СН. В национальных рекомендациях ВНОК и ОССН по диагностике и лечению ХСН (2-й пересмотр) они рекомендованы для реабилитации пациентов с ХСН III–IV ФК, а также имеющих выраженный дефицит массы тела.

В 2006 г. было завершено рандомизированное слепое плацебо-контролируемое клиническое исследование по изучению роли дооперационных интенсивных тренировок дыхательной мускулатуры в профилактике легочных осложнений у пациентов высокого риска, перенесших аортокоронарное шунтирование (АКШ). Постоперационные легочные осложнения являются наиболее частой причиной смертности после АКШ, увеличения продолжительности госпитализации и стоимости лечения. В связи с этим Erik H.J.Hulzebos и соавт. предположили, что проведение интенсивных тренировок дыхательной мускулатуры до госпитализации может улучшить функцию легких у пациентов, готовящихся к операции АКШ. В исследовании были включены 279 пациентов, которых рандомизировали в две группы. С пациентами одной группы (n=140) проводили интенсивные тренировки дыхательной мускулатуры до поступления в стационар, пациенты другой группы (n=139) получали обычное лечение. В основной группе тренировки проводили 7 раз в неделю как минимум в течение 2 нед до операции. Каждая тренировка продолжалась 20 мин 6 раз в неделю самостоятельно и 1 раз в неделю под контролем врача. Для тренировки мышц вдоха использовали дыхательный тренажер Threshold IMT с начальным сопротивлением 30% от PI_{max} , измеренного исходно. Сопротивление увеличивали постепенно, основываясь на ощущении напряжения по шкале Борга, если оно было менее 5, то сопротивление увеличивали на 5%. Кроме того, пациентов обучали технике форсированного выдоха. После проведенного АКШ было 25 (18%) случаев постоперационных легочных осложнений в группе тренировавшихся, 48 (35%) случаев в контрольной группе. Пневмония осложнила послеоперационный период у 9 пациентов 1-й группы и 22 пациентов группы контроля.

Средняя продолжительность госпитализации в 1-й группе составила 7 дней, в группе контроля – 8 дней. Таким образом, в ходе исследования были получены убедительные доказательства, что интенсивные дыхательные тренировки в предоперационном периоде снижают риск развития легочных осложнений после проведения операции АКШ [27].

В исследование, проведенное в нашей клинике, были включены 93 пациента с ХСН III–IV ФК на 5–7-е сутки инфаркта миокарда (ИМ), осложненного нарушениями ритма (желудочковая экстрасистолия I–III класс по Lown) и проводимости (атриовентрикулярная блокада I–II степени). Все пациенты получали стандартное медикаментозное лечение (ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, β -блокаторы, антиагреганты, гиполипидемические препараты, мочегонные, при необходимости нитраты). Пациенты были рандомизированы в две группы. В основную группу вошли 46 пациентов, сочетавших медикаментозную терапию с тренировками дыхательной мускулатуры. Вторую группу (сравнения) составили 47 пациентов, которые получали только стандартное медикаментозное лечение. В обеих группах проводили оценку клинического состояния (по ШОКС), лабораторных показателей (общий и биохимический анализы крови), электрокардиографию (ЭКГ) и Холтер-ЭКГ, ЭхоКГ, 6-минутный тест ходьбы с оценкой потребления кислорода, определение силы максимального инспираторного давления (PI_{max}), а также оценивали качество жизни по результатам теста SF-36.

Дыхательную мускулатуру тренировали с помощью дыхательных тренажеров с созданием дополнительного сопротивления на вдохе и выдохе – Threshold IMTR и Threshold PEPR (Healthscan Products Inc., New Jersey, США) соответственно. Пациентов обучали методике правильного выполнения тренировок в стационаре, после чего выдавали инструкцию по самостоятельному продолжению тренировок на дыхательных тренажерах, содержащую подробное пошаговое объяснение действий во время подготовки и проведения тренировки. Продолжительность занятия составляла 21 мин, рекомендованная частота тренировок – 2 раза в день не менее 5 дней в неделю.

Обследование пациентов через 3 мес показало, что в основной группе произошло достоверное улучшение клинического состояния, увеличилась толерантность к физической нагрузке, оцениваемая по результатам теста 6-минутной ходьбы и максимальному потреблению кислорода на высоте нагрузки. В основной группе дистанция, проходимая пациентами, увеличилась на 6% от исходной, в группе сравнения лишь на 2,5% ($p<0,01$). Увеличение дистанции 6-минутного теста сопровождалось достоверным ростом максимального потребления кислорода во время теста на 49% от исходного в основной группе и всего лишь на 19% в группе контроля.

Кроме того, через 3 мес тренировок у пациентов основной группы обнаружено достоверное увеличение силы сопротивления мышц вдоха (PI_{max}) по сравнению с результатами, зарегистрированными исходно. У 50% пациентов PI_{max} достигло 7,9 кПа, т.е. результаты улучшились на 4% по сравнению с исходным значением ($p<0,01$). В контрольной группе значимых изменений инспираторного давления не было зарегистрировано.

На фоне тренировки дыхательной мускулатуры существенно улучшилось качество жизни пациентов. Через 3 мес тренировок в основной группе достоверно лучшими стали показатели по 2 шкалам физического компонента здоровья («физическое функционирование» и «интенсивность боли») и 2 шкалам психологического компонента («жизненная активность» и «ролевое эмоциональное функционирование»). По остальным шкалам также наблюдали некоторое улучшение показателей. При этом у пациентов основной группы не ухудшались показатели сократительной способности сердца, ритма и проводимости или ишемической активности.

Очень важным результатом, полученным в нашем исследовании, стало сокращение числа госпитализаций на протяжении года наблюдения за пациентами, продолжавшими регулярные тренировки дыхательной мускулатуры. Частота госпитализаций у пациентов, тренировавших дыхательные мышцы, была в 2 раза меньшей по сравнению с пациентами контрольной группы, преимущественно за счет меньшего числа случаев пневмоний, прогрессирования ХСН и развития жизнеугрожающих нарушений ритма и проводимости [28]. Таким образом, тренировки дыхательной мускулатуры оказались высокоэффективными в реабилитации пациентов, перенесших ИМ, осложненный тяжелой СН III–IV ФК и нарушениями ритма.

В настоящее время под руководством Jorge P.Ribeiro проводится проспективное рандомизированное контролируемое исследование по сравнению влияния аэробных нагрузок и аэробных нагрузок в сочетании с тренировками дыхательной мускулатуры у пациентов с ХСН [29]. В исследование включены 30 пациентов, рандомизированных в 2 группы. С первой группой будут проводиться только аэробные тренировки, со второй группой – аэробные тренировки в сочетании с тренировками мышц вдоха. В исследование включаются пациенты 25–75 лет с ХСН, развившейся в связи с систолической дисфункцией ЛЖ. Критериями включения являются наличие СН и систолической дисфункции ЛЖ, слабость дыхательной мускулатуры ($PI_{max} < 70\%$ от должного), клиническая стабильность, включая неизменяющуюся терапию в течение последних 3 мес. Критерии исключения: нестабильная стенокардия, ИМ, хирургическая операция на сердце в предыдущие 3 мес, хронические метаболические, ортопедические или инфекционные заболевания, лечение стероидами, гормональными препаратами, противоопухолевая химиотерапия, наличие в анамнезе астмы физического напряжения, ХОБЛ, курение. Аэробные тренировки планируется проводить на велоэргометре 3 раза в неделю, дыхательные тренировки – с использованием тренажера для мышц вдоха Threshold по 30 мин 7 раз в неделю. Планируется оценивать влияние тренировок на дистанцию 6-минутной ходьбы, кардиопульмонарные тесты, качество жизни, вариабельность сердечного ритма и ночное апноэ.

В связи с изложенным крайне актуальным становится вопрос приверженности больных назначенному лечению и рекомендациям по реабилитации, так как именно низкая приверженность лечению занимает в настоящее время лидирующее место в структуре причин частых повторных госпитализаций [30].

В исследовании, проведенном в нашей клинике, изучали степень приверженности пациентов с ХСН по-

лученным рекомендациям по лечению, образу жизни и физическим нагрузкам, а также оценивали влияние структурированного обучения и амбулаторного наблюдения на клиническое состояние и функциональный статус пациентов, гемодинамические показатели, качество жизни и частоту госпитализации. Предложенная методика обучения предусматривала короткий лекционный курс, решение пациентами ситуационных задач, касающихся вопросов питания, необходимости контроля массы тела, расчета потребления поваренной соли и жидкости, выполнения физических упражнений, а также телефонные контакты с больными для контроля их клинического состояния, приверженности к назначенной терапии и немедикаментозным рекомендациям.

При применении методики интерактивного обучения пациентов отмечено значимое повышение приверженности пациентов к проводимой терапии (+5%), что привело к улучшению их клинического состояния, повышению толерантности к физическим нагрузкам и улучшению качества жизни. Применение методики позволило снизить количество госпитализаций в связи с декомпенсацией кровообращения (в 1,6 раза) и обращаемость в поликлинику (до 0,5 раза в 1 мес).

Однако, как показали наши последующие наблюдения, полученные знания пациенты группы интерактивного обучения применяли на стабильно высоком уровне только в течение 6 мес. В дальнейшем была зарегистрирована тенденция к постепенному уменьшению приверженности рекомендациям, что делало необходимым повторное обучение пациентов с более «агрессивным» контролем за усвоением материалов.

«Агрессивный» контроль означал еженедельные телефонные контакты с больными, во время которых контролировали правильность выполнения пациентами рекомендаций, касающихся самоконтроля, медикаментозной терапии, физических упражнений и соблюдения диеты. Кроме того, 1 раз в 1 нед проводили тестовый контроль и проверку дневников самоконтроля, а 1 раз в 2 нед – правильность выполнения физических упражнений. Это позволило в 1,7 раза уменьшить число госпитализаций по поводу декомпенсации ХСН, а обращаемость в поликлинику сохранить на уровне 0,5 раза в 1 мес [31].

Однако с течением времени приверженность к исполнению рекомендаций также снижалась, как и при применении только интерактивного обучения.

Учитывая эти результаты, а также тот факт, что в национальных руководствах по лечению пациентов с ХСН некоторых стран рекомендуется совместное обучение пациентов и их родственников или людей, осуществляющих уход за пациентами [32], было принято решение о проведении Всероссийского исследования по изучению особенностей работы с родственниками больных с ХСН в условиях российской практики.

Целью исследования стало изучение возможностей повышения приверженности пациентов с ХСН к лечению и реабилитационным мероприятиям в результате работы с их родственниками. Во многих зарубежных исследованиях показана необходимость проведения обучения родственников, в процессе которого они должны получить четкую стратегию оказания поддержки и помощи больным с ХСН. При этом целесообразно обращать внимание на состояние самих родственников и уровень их качества жиз-

ни, так как это оказывает большое влияние на пациентов с ХСН, а следовательно, и на весь процесс лечения и реабилитации.

В пилотное исследование мы включили 17 больных с ХСН III–IV ФК, которых рандомизировали на 2 группы. Больные обеих групп исходно достоверно не отличались по полу, возрасту, тяжести клинического состояния. В 1-й группе (n=9) проводили занятия и с пациентами, и с их родственниками, во 2-й группе (n=8) – только с пациентами. Темы занятий были определены на основании предварительного опроса пациентов и их родственников о наиболее интересных и полезных, с их точки зрения, знаниях, которые они хотели бы получить. Среди наиболее интересующих тем оказались: медикаментозное и немедикаментозное лечение, прогноз, уход, «эмоциональное выгорание» родственников.

Первые результаты показали, что прочность полученных знаний выше в той группе, в которой занятия проводили с больными и их родственниками. Важно начинать занятия в первые 30 дней после выписки пациента с ХСН из стационара, так как в этот период отмечен максимальный интерес к занятиям. Отмечено, что раннее начало занятий позволяет уменьшить количество повторных госпитализаций в первые 3 мес после выписки. Кроме того, выявлена необходимость «горячей линии» для больных с ХСН и их родственников. Дальнейшее более глубокое изучение эффективности совместного обучения пациентов с ХСН и их родственников в структуре реабилитации будет осуществляться в ходе Всероссийского исследования по эффективности вовлечения родственников в процесс реабилитации больных с ХСН.

Литература

1. Braunwald E. *The Management of Heart Failure*. *Circulation: Heart Failure* 2008; 1: 58–62.

2. Braunwald E. *Heart failure*. In: Wintrobe MM, Thorn GW, Adams RD, Bennett JL Jr, Braunwald E, Isselbacher KJ, Petersdorf RG, eds. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 6th ed. New York, NY: McGraw Hill, 1970; p. 1132–41.

3. Braunwald E. *Heart failure and cor pulmonale*. In: Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, eds. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 16th ed. New York, NY: McGraw Hill, 2005; p. 1367–78.

4. Susan J. Pressler, Irmina Gradus-Pizlo, Suzanne D. Chubinski, George Smith, Susanne Wheeler, Jingwei Wu and Rebecca Sloan. *Family Caregiver Outcomes in Heart Failure*. *Am J Crit Care* 2009; 18: 149–159 doi: 10.4037/ajcc2009300.

5. Агеев Ф.Т., Даниелян М.О., Мареев В.Ю. и др. Больные с хронической сердечной недостаточностью в российской амбулаторной практике: особенности контингента, диагностики и лечения (по материалам исследования ЭПОХА-О-ХСН). *Сердеч. недостат.* 2004; 5(1): 4–7.

6. Даниелян М.О. Прогноз и лечение хронической сердечной недостаточности (данные 20-летнего наблюдения). Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2001.

7. Buller NP, Jones DA, Poole-Wilson PA. *Direct measurement of skeletal muscle fatigue in patient with chronic heart failure*. *Br Heart J* 1991; 65: 20–4.

8. Drexler H et al. *Expression, activity and functional significance of inducible nitric oxide synthase in the failing human heart*. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 955–63.

9. Lipkin D, Jones D, Round J, Poole-Wilson P. *Abnormalities of skeletal muscle in patients with chronic heart failure*. *Int J Cardiol* 1988; 18: 187–95.

10. Mancini D, Davis L, Wexler J et al. *Dependence of enhanced maximal exercise performance on increased peak skeletal muscle perfusion during long-term captopril therapy in heart failure*. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10: 845–50.

11. Mancini DM, Coyle E, Coggan A et al. *Contribution of intrinsic skeletal muscle changes to 31P NMR skeletal muscle metabolic abnormalities in patients with heart failure*. *Circulation* 1989; 80: 1338–46.

12. Mancini DM, Henson D, La Manca J et al. *Benefit of selective respiratory muscle training on exercise capacity in patients with chronic congestive heart failure*. *Circulation* 1995; 91 (2): 320–9.

13. Sullivan MJ, Higginbotham MB, Cobb FR. *Exercise training in patients with chronic heart failure delays ventilatory anaerobic threshold and improves submaximal exercise performance*. *Circulation* 1989; 79: 324–9.

14. Massie B, Conway M, Rajagopalan B et al. *Skeletal muscle metabolism during exercise under ischemic conditions in congestive heart failure: evidence for abnormalities unrelated to blood flow*. *Circulation* 1988; 78: 320–6.

15. Weiner DH, Fink LI, Maris J et al. *Abnormal skeletal muscle bioenergetics during exercise in patients with heart failure: role of reduced muscle blood flow*. *Circulation* 1986; 73: 1127–36.

16. Wilson JR, Fink L, Maris J et al. *Evaluation of energy metabolism in skeletal muscle of patients with heart failure with gated phosphorus-31 nuclear magnetic resonance*. *Circulation* 1985; 71: 57–62.

17. DeTroyer A, Estenne M, Yernault J. *Disturbance of respiratory muscle function in patients with mitral valve disease*. *Am J Med* 1980; 69: 867–73.

18. Hammond M, Bauer K, Sharp J, Rocha R. *Respiratory muscle strength in congestive heart failure*. *Chest* 1990; 98: 1091–4.

19. Madariaga VB, Iturri JB, Manterola AG et al. *Comparison of 2 methods for inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. *Arch Bronconeumol* 2007; 43 (8): 431–8.

20. Mancini D, Nazzaro D, Ferraro N et al. *Demonstration of respiratory muscle deoxygenation during exercise in patients with heart failure*. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18: 492–8.

21. Padula CA, Yeaw E. *Inspiratory muscle training: integrative review*. *Res Theory Nurs Pract* 2006; 20 (4): 291–04.

22. Gaddes EL, O'Brien K, Reid WD et al. *Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease: an update of a systematic review*. *Respir Med* 2008; 102 (12): 1715–29.

23. Ramirez-Sarmiento A, Orozco-Levi M, Guell R et al. *Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes*. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166 (11): 1491–7.

24. Weiner DH, Fink LI, Maris J et al. *Abnormal skeletal muscle bioenergetics during exercise in patients with heart failure: role of reduced muscle blood flow*. *Circulation* 1986; 73: 1127–36.

25. Gaspar R, Chiappa, Bruno T, Roseguini, Paulo J.C, Vieira et al. *Inspiratory Muscle Training Improves Blood Flow to Resting and Exercising Limbs in Patients With Chronic Heart Failure*. *J Am Coll Cardiol* 2008; 51: 1663–71.

26. Laoutaris ID, Dritsas A, Adamopoulos S et al. *Effects of inspiratory muscle training in patients with chronic heart failure*. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52 (23): 1888–9.

27. Hulzebos EJJ, Helder PJM, Favie NJ et al. *Preoperative Intensive Inspiratory Muscle Training to Prevent Postoperative Pulmonary Complications in High-Risk Patients Undergoing CABG Surgery*. *JAMA* 2006; 296: 1851–7.

28. Колесникова ЕА. Эффективность тренировок дыхательной мускулатуры в комплексной терапии больных инфарктом миокарда в остром периоде и на различных этапах реабилитации. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009.

29. <http://www.controlledtrials.com/mrct/trial/439115/>

30. Michalsen A, Kunig G, Thime W. *Preventable causative factors leading to hospital admission with decompensated heart failure*. *Heart* 1998; 80: 437–41.

31. Евзерихина АВ. Клиническая эффективность различных форм непрерывного образования пациентов, страдающих ХСН. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009.

32. *Development and implementation of a comprehensive heart failure practice guideline*. *Heart Failure Soc Am J Card Fail* 2006; 12 (1): e3–9.

— * —