

Арутюнов Г. П.¹, Колесникова Е. А.¹, Беграмбекова Ю. Л.², Орлова Я. А.², Рылова А. К.¹, Аронов Д. М.³, Агеев Ф. Т.⁴, Беленков Ю. Н.⁵, Бубнова М. Г.³, Васюк Ю. А.⁶, Галявич А. С.⁷, Гарганеева А. А.⁸, Гендлин Г. Е.¹, Гиляревский С. Р.⁹, Глезер М. Г.⁵, Драпкина О. М.³, Дупляков Д. В.¹⁰, Кобалава Ж. Д.¹¹, Козиолова Н. А.¹², Лопатин Ю. М.¹³, Мареев В. Ю.², Мустаева С. Э.², Перепеч Н. Б.¹⁴, Полтавская М. Г.⁵, Свет А. В.¹⁵, Середенина Е. М.², Ситникова М. Ю.¹⁶, Скибицкий В. В.¹⁷, Тарловская Е. И.¹⁸, Фомин И. В.¹⁸, Чесникова А. И.¹⁹, Шляхто Е. В.¹⁶

¹ – ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н. И. Пирогова» МЗ РФ, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1

² – ФГБОУ ВО «МГУ им. М. В. Ломоносова», 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1

³ – ФГБУ «ГНИЦПМ» МЗ РФ, 101990, Москва, Петроверигский пер., д. 10, стр. 3

⁴ – ФГБУ «РКНПК» МЗ РФ, 121552, Москва, ул. 3-я Черепковская, д. 15а

⁵ – ФГБОУ ВО «Первый МГМУ имени И. М. Сеченова» МЗ РФ, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

⁶ – ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» МЗ РФ, 127473, Москва, ул. Десятская, д. 20, стр. 1

⁷ – ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ» МЗ РФ, 420012, Казань, ул. Бутлерова, д. 49

⁸ – ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН», 634012, Томск, ул. Киевская, д. 111а

⁹ – ГБОУ ДПО «РМАПО» МЗ РФ, 123995, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1

¹⁰ – ГБУЗ «СОККД» 443070, Самара, ул. Аэродромная, д. 43

¹¹ – ФГАОУ ВО «РУДН», 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

¹² – ФГБОУ ВО «ПГМА им. акад. Е. А. Вагнера» МЗ РФ, 614000, Пермь, ул. Петропавловская, д. 26

¹³ – ФГБОУ ВО «ВолгГМУ» МЗ РФ, 400131, Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1

¹⁴ – ФГБОУ ВО «СПбГУ», 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9

¹⁵ – ГБУЗ «ГКБ № 1 им. Н. И. Пирогова ДЗМ», 119049, Москва, Ленинский пр-кт, д. 8

¹⁶ – ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова» МЗ РФ, 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2

¹⁷ – ФГБОУ ВО «КубГМУ» МЗ РФ, 350063, Краснодар, ул. Седина, д. 4

¹⁸ – ФГБОУ ВО «НижГМА» МЗ РФ, 603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1

¹⁹ – ФГБОУ ВО «РостГМУ» МЗ РФ, 344022, Ростов-на-Дону, Нахичеванский пер., д. 29

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК ПАЦИЕНТАМ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

DOI: 10.18087/rhfj.2017.1.2339 УДК 616.12–008.46–036.12] 616–036.82/85 (083.13)

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, физические тренировки, аэробные физические тренировки, силовые тренировки, высокоинтенсивные интервальные нагрузки, дыхательные упражнения, приверженность, скелетная мускулатура, дыхательная мускулатура, рекомендации

Ссылка для цитирования: Арутюнов Г. П., Колесникова Е. А., Беграмбекова Ю. Л., Орлова Я. А., Рылова А. К., Аронов Д. М. и др. Рекомендации по назначению физических тренировок пациентам с хронической сердечной недостаточностью. Журнал Сердечная Недостаточность. 2017;18 (1):41–66

Arutyunov G. P.¹, Kolesnikova E. A.¹, Begrambekova Yu. L.², Orlova Ia. A.², Rylova A. K.¹, Aronov D. M.³, Ageev F. T.⁴, Belenkov Yu. N.⁵, Bubnova M. G.³, Vasyuk Yu. A.⁶, Galyavich A. S.⁷, Garganeeva A. A.⁸, Gendlin G. E.¹, Gilyarevsky S. R.⁹, Glezer M. G.⁵, Drapkina O. M.³, Duplyakov D. V.¹⁰, Kobalava Zh. D.¹¹, Koziolova N. A.¹², Lopatin Yu. M.¹³, Mareev V. Yu.², Mustaeava S. E.², Perepech N. B.¹⁴, Poltavskaya M. G.⁵, Svet A. V.¹⁵, Seredenina E. M.², Sitnikova M. Yu.¹⁶, Skibitsky V. V.¹⁷, Tarlovskaya E. I.¹⁸, Fomin I. V.¹⁸, Chesnikova A. I.¹⁹, Shlyakhto E. V.¹⁶

¹ – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, "Pirogov Russian National Research Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ostrovityanova 1, Moscow 117997

² – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, "M. V. Lomonosov Moscow State University", Leninskie Gory 1, GSP-1, Moscow 119991

³ – State Budgetary Institution of Health Care "National Research Center for Preventive Medicine" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Petroverigsky Per. 10, Bldg. 3, Moscow 101990

⁴ – Federal State Budgetary Institution, "Russian Cardiology Science and Production Center" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 3rd Cherepkovskaya 15a, Moscow 121552

⁵ – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "I. M. Sechenov First Moscow State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Trubetskaya 8, Bldg. 2, Moscow 119991

⁶ – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, "A. I. Evdokimov Moscow State University for Medicine and Dentistry" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Delegatskaya 20, Bld. 1, Moscow 127473

- 7 – Federal State Budget Educational Institution of Higher Education, "Kazan State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Butlerova 49, Kazan 420012
- 8 – Federal State Budgetary Science Institution "Tomsk Research Institute of Cardiology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science", Kievskaya 111a, Tomsk 634012
- 9 – State Budgetary Educational Institution of Advanced Professional Education, "Russian Medical Academy of Postgraduate Education" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Barrikadnaya 2/1, Moscow 123995
- 10 – State Budgetary Educational Institution, "Samara Regional Clinical Cardiology Center", Aerodromnaya 43, Samara 443070
- 11 – Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education, "Peoples' Friendship University of Russia", Miklukho-Maklaya str. 6, Moscow, Russia 117198
- 12 – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, "Academician E. A. Vagner Perm State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Petropavlovskaya 26, Perm 614000
- 13 – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, pl. Pavshikh Bortsov 1, Volgograd 400131
- 14 – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint-Petersburg State University", 7/9 University Embankment, St.-Petersburg, 199034
- 15 – State Budgetary Institution of Health Care "N. I. Pirogov Municipal Hospital #1 of the Moscow Health Care Department", Leninsky prospekt 8, Moscow 119991
- 16 – Federal State Budgetary Institution "Federal Almazov North-West Medical Research Center" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Akkuratova 2, St. Petersburg 197341
- 17 – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Sedina str. 4, Krasnodar, Russia 350063
- 18 – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, "Nizhny Novgorod State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation, pl. Minina i Pozharskogo 10/1, Nizhny Novgorod 603005
- 19 – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Rostov State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nahichevansky av. 29, Rostov-on-Don 344022

EXERCISE TRAINING IN CHRONIC HEART FAILURE: PRACTICAL GUIDANCE OF THE RUSSIAN HEART FAILURE SOCIETY

KEYWORDS: CHRONIC HEART FAILURE, PHYSICAL EXERCISES, AEROBIC EXERCISE, STRENGTH EXERCISE, HIGH-INTENSITY INTERVAL EXERCISE, RESPIRATION EXERCISE, ADHERENCE, SKELETAL MUSCLES, RESPIRATION MUSCLES, GUIDELINES

For citation: Arutyunov G. P., Kolesnikova E. A., Begrambekova Yu. L., Orlova Ia. A., Rylova A. K., Aronov D. M. et al. Exercise training in chronic heart failure: practical guidance of the Russian Heart Failure Society. *Russian Heart Failure Journal*. 2017;18 (1):41–66

Введение

За прошедшие 25 лет были собраны убедительные свидетельства пользы физических упражнений для улучшения функциональных возможностей и качества жизни пациентов с ХСН [1–5]. К сожалению, регулярные физические тренировки до сих пор не вошли в рутинную практику ведения этой категории больных. Так, в Европейском реестре назначения физических тренировок пациентам с СН (ExTraHF and VAD Survey: European Survey on Exercise Training in Heart Failure and VAD), в который вошли 70 центров (в их числе 4 российских) в 26 европейских странах с участием 76214 пациентов с СН [6], было показано, что только 49% пациентов проводилась физическая реабилитация. По всей видимости, это связано не только с ограниченными ресурсами для организации тренировок, но и даже в большей степени с недостатком у практикующих врачей информации о безопасности, целях и методиках физических тренировок пациентов с СН. Рабочая группа, создававшая данные рекомендации, хотела бы отметить, что в их основу положены крупные отечественные и международные исследования, опубликованные в период с 2010 по 2016 г. В предшествующих редакциях Национальных рекомен-

даций по диагностике и лечению ХСН [7, 8] уровень доказанности в разделе «немедикаментозные воздействия» соответствовал уровню «С». Новые данные, изложенные в настоящем документе, позволяют повысить уровень доказанности по ряду разделов до уровней «А» и «В». Подавляющее большинство исследований влияния физических тренировок проводилось у пациентов со сниженной ФВ (ФВ <40%). Однако в последнее время также получены весомые доказательства влияния физических тренировок и у пациентов с ХСН с сохраненной ФВ (ФВ >50%) [9, 10].

Физические тренировки являются основой физической реабилитации пациентов с ССЗ. Основоположителем методологии поэтапной реабилитации пациентов, перенесших ИМ, в нашей стране является профессор Д. М. Аронов [11–14]. Позже были разработаны методические подходы к реабилитации пациентов после коронарного шунтирования, больных ИБС, продолжено изучение подходов к физической реабилитации пациентов после перенесенного ИМ [12, 15–19]. В данном документе впервые представлен комплексный подход к назначению физических нагрузок в качестве составной части процесса реабилитации пациентов с ХСН.

Таблица 1. Классы и уровни доказанности

Значимость	Пояснения	Рекомендовано
I	Очевидные доказательства, что предлагаемое лечение/воздействие успешно, полезно и эффективно у всех больных	Всем больным
II	Превалирует вес доказательств/точек зрения о пользе (эффективности) предлагаемого лечения/воздействия	У большинства больных
IIA	Не очевидные доказательства о пользе (эффективности) предлагаемого лечения/воздействия	Применение должно быть рассмотрено
IIB	Доказательства или общее соглашение, что лечение бесполезно/неэффективно, а в некоторых случаях может быть вредно	Применение может быть рассмотрено
III	Очевидные доказательства, что предлагаемое лечение/воздействие успешно, полезно и эффективно у всех больных	НЕ рекомендовано
Уровни доказанности:		
A	Факты получены, по меньшей мере, из двух рандомизированных исследований	
B	Факты получены из одного рандомизированного исследования или мета-анализа нерандомизированных исследований	
C	Консолидированная позиция экспертов	

Представленный документ состоит из двух частей. В первой части описываются теоретические предпосылки к проведению физических тренировок у пациентов с ХСН, дается подробный анализ имеющейся на сегодняшний день доказательной базы эффективности физических тренировок и предлагаются общие принципы организации занятий в зависимости от реабилитационного потенциала пациента, его целей и предпочтений. Также описываются основные диагностические методы, позволяющие оценить функциональные возможности пациента. Подробно разбираются вопросы безопасности при назначении физических тренировок, обсуждаются проблемы мотивации пациентов и формирования приверженности к тренировкам. Во второй части обсуждается организация физической реабилитации пациентов в зависимости от клинического состояния, описываются алгоритмы назначения физических тренировок на разных этапах реабилитации, дается краткая инструкция по применению основных методик, использующихся для оценки функционального состояния пациентов.

Цель настоящих рекомендаций – предоставить кардиологам, терапевтам и врачам общей практики научное обоснование и практические алгоритмы для широкого назначения физических тренировок пациентам с ХСН.

Все положения документа классифицированы с использованием общепринятой шкалы оценки значимости – классов (I, IIA, IIB, III) и уровней доказанности (A, B, C) рекомендаций (табл. 1).

Патофизиологические предпосылки применения физических тренировок у больных СН
Мышечная теория ХСН (рис. 1)

ХСН – это патофизиологический синдром, при котором в результате того или иного заболевания сердечно-сосудистой системы или под влиянием других этиологических причин происходит нарушение способности сердца к наполнению или опорожнению, сопровождающееся дисбалансом нейрогуморальных систем (РААС, САС, системы натрий-



Рисунок 1. Мышечная теория: «порочный круг» при сердечной недостаточности

уретических пептидов, кинин-калликреиновой системы), с развитием вазоконстрикции и задержкой жидкости, что приводит к дальнейшему нарушению функции сердца (ремоделированию) и других органов-мишеней (пролиферации), а также к несоответствию между метаболическими потребностями органов и тканей и обеспечением их кровью и кислородом. Повышение симпатической активности у таких пациентов проявляется в увеличении количества циркулирующих катехоламинов [20–23], а снижение парасимпатической активности – в снижении вариабельности сердечного ритма и чувствительности барорефлекса [24–26]. Повышаются уровни АТII, альдостерона, вазопрессина и натрийуретического пептида [22, 27]. И хотя снижение сердечного выброса и последующая нейрогуморальная активация являются пусковым механизмом развития синдрома СН, неоднократно было показано, что функциональная способность пациентов и состояние сердечной мышцы плохо коррелируют [26, 28, 29]. В то же время именно нарушения периферического кровообращения и дисфункция скелетной мускулатуры ведут к плохой переносимости физической нагрузки. Изменения в скелетных мышцах играют главную роль не только в ограничении функциональной способности пациентов с ХСН, но и в гиперактивации САС [24, 25, 30, 31]. Во многих исследованиях было показано, что такие показатели функционального состояния пациентов, как пиковое потребление кислорода ($VO_{2\text{ пик}}$) и показатель дыхательной эффективности (VE/VCO_2) – отношение минутной вентиляции (VE) и выдыхаемого объема углекислого газа (VCO_2) – были более значимы для оценки прогноза пациентов, чем показатели сердечного выброса [31, 32].

Механизмы снижения толерантности к физической нагрузке при ХСН

Во многом изменения в скелетной мускулатуре при СН напоминают аномалии при длительной иммобилизации, но носят более сложный и комплексный характер. Они включают снижение капиллярного кровотока, системную вазоконстрикцию, ухудшение функции эндотелия, усиление апоптоза миоцитов, атрофию мышечных волокон, повышение количества волокон II типа, снижение объема митохондрий, хроническое воспаление [23, 28, 33, 34]. При развитии СН сниженная физическая активность усугубляет патологические изменения в мышцах, а нарушения мышечного аппарата приводят к еще большему снижению физической активности.

Существенную роль в патологических изменениях мышечного аппарата играет эндотелиальная дисфункция. Во многих работах было показано увеличение продукции цитокинов, увеличение периферического сосудистого сопротивления, а следовательно, и нарушение периферического кровообращения [28, 31, 35]. Эндотелиальная дисфункция приводит к ремоделированию сосудистой стенки

за счет снижения стимулированной секреции NO и, как следствие, к увеличению пролиферации гладкомышечных клеток сосудов, возрастанию синтеза коллагена и увеличению вазоконстрикции [22, 36–40]. При этом снижение периферического кровообращения приводит к раннему переходу на анаэробный метаболизм в скелетной мускулатуре [38].

Структурные нарушения скелетной мускулатуры

Еще одним существенным механизмом снижения толерантности к физической нагрузке являются уменьшение толщины и объема мышечных волокон скелетных мышц, а также снижение плотности капилляров в мышечных волокнах. Изменяется соотношение волокон 1 и 2 типа в сторону преобладания волокон 2 типа [41]. В целом мышцы становятся менее толерантными к физической нагрузке, раньше наступает их утомление и переход от аэробного к анаэробному пути метаболизма, что приводит к увеличению и более раннему выделению в кровоток продуктов метаболизма (в частности, молочной кислоты). Как следствие, происходит гиперактивация метаболического рефлекса. У здоровых людей активация метаболического рефлекса в ответ на постнагрузочную мышечную ишемию вызывает усиление кровотока в мышцах в результате увеличения сердечного выброса. В то время как при СН вследствие невозможности увеличить сердечный выброс активация метаболического рефлекса приводит к системной вазоконстрикции, вызванной гиперактивацией РААС и САС. Эти факторы еще больше усиливают ишемию мышц. Порочный круг замыкается.

Влияние физических тренировок на мышечную ткань

Физические тренировки у пациентов с ХСН снижают уровень циркулирующих катехоламинов, оказывают противовоспалительный [42–44] и антиоксидантный эффекты [44], уменьшают уровень мозгового натрийуретического пептида [20]. Между тем показано, что регулярные физические тренировки предотвращают потерю мышечной массы и восстанавливают баланс анаболизма и катаболизма мышечной ткани (т. е. снижают уровень ее распада и повышают уровень синтеза), также понижается активность мышечного метаболического рефлекса [26, 45].

Повышение функциональных возможностей вследствие физических нагрузок

Усиление функции скелетных мышц и адаптация сердечно-сосудистой системы к постепенному увеличению физической активности повышают способность пациентов с СН к большей активности в повседневной жизни, и такие результаты отмечены как у пациентов со сниженной ФВ, так и у пациентов с сохраненной ФВ. Механизм такого улучшения может включать усиление микроциркуляции в скелетных мышцах в результате физических нагрузок, в частности изменение соотношения капилляры/мышеч-

ное волокно, повышение метаболической емкости мышечных тканей вследствие увеличения размеров и количества митохондрий, а также ферментативные изменения [42, 46]. На клиническом уровне адаптация к нагрузкам проявляется уменьшением ЧСС и САД при субмаксимальном уровне нагрузки. Следовательно, в результате физических нагрузок у пациентов проявляется меньше симптомов в повседневной жизни (например, реже появляются одышка и слабость), благодаря чему они могут быть более активными и даже вернуться к уровню физической и социальной активности, которая была у них до начала заболевания.

Обзор литературных данных по применению физических нагрузок у пациентов с СН

В данном разделе будет рассмотрена доказательная база применения физических тренировок у пациентов с СН: их влияние на смертность, количество госпитализаций, показатели качества жизни и функциональные способности пациентов. Наиболее полные данные, включающие влияние на смертность и госпитализации, к настоящему времени получены только для аэробных физических упражнений умеренной интенсивности. В отношении других видов нагрузок (аэробные нагрузки высокой интенсивности и силовые упражнения) пока не существует убедительных данных относительно их влияния на общую смертность. Для них представлены данные по влиянию на функциональную способность и качество жизни пациентов.

Физические нагрузки у пациентов со сниженной ФВ ЛЖ

Данные о влиянии на смертность и госпитализации

В опубликованном в 2004 г. анализе, проведенном группой исследователей «Extra-MATCH Collaborative Group», был сделан вывод, что физические тренировки выражено снижали общую смертность (ОШ 0,65 при 95% ДИ от 0,46 до 0,92; $p=0,015$) у пациентов с СН со сниженной ФВ [3]. Вторичная комбинированная конечная точка (смертность или госпитализация) также снижалась при 2-летнем наблюдении (ОШ 0,72 при 95% ДИ от 0,56 до 0,93; $p=0,01$). В анализ «Extra-MATCH Collaborative Group» были включены 9 РКИ, 801 пациент с СН со сниженной ФВ ЛЖ, из которых 395 проходили физическую реабилитацию и 406 составляли контрольную группу. В том же году Smart and Marwick провели мета-анализ 11 РКИ (729 пациентов) и обнаружили, что группа пациентов, занимавшихся физическими упражнениями, имела на 39% ниже риск смертности [47]. В мета-анализ 2010 г. было включено 19 РКИ, включавших в общей сложности 3 647 пациентов [4]. Большинство пациентов были мужчины, имели II–III ФК СН и сниженную ФВ (<40%). В этом мета-анализе не было получено статистически значимых отличий между группой контроля и активной груп-

пой по общей смертности и общей частоте госпитализаций в краткосрочный (≤ 12 месяцев) или в долгосрочный периоды. Частота госпитализаций по причине СН были ниже в группе физической реабилитации (ОШ 0,72 при 95% ДИ от 0,52 до 0,99). Также достоверно улучшались показатели качества жизни (стандартизованная средняя разница $-0,63$ при 95% ДИ от $-0,80$ до $-0,37$).

В мета-анализ 2014 г. было включено 33 исследования (4 740 пациентов) [5]. Как и в предыдущем анализе 2010 г., большинство включенных пациентов имели сниженную ФВ, только в 4 исследованиях участвовали также пациенты с сохраненной ФВ ЛЖ [47]. Большинство исследований были небольшими (26 исследований включали менее 100 участников) и одноцентровыми. Однако в данный мета-анализ было включено и самое большое на сегодняшний день исследование HF-ACTION (2 331 пациент) [48]. Мета-анализ не выявил наличия достоверной разницы по снижению общей смертности у пациентов, проходивших физическую реабилитацию, по сравнению с группой контроля по данным исследований, продолжавшихся менее 1 года (25 исследований, 1 871 пациент) (ОШ 0,93 при 95% ДИ от 0,69 до 1,27). В то же время в исследованиях, которые продолжались более 1 года (6 исследований, 2 845 пациентов), отмечалась тенденция к снижению общей смертности (ОШ 0,88 при 95% ДИ от 0,75 до 1,02). Риск госпитализации снижался достоверно на 25% (ОШ 0,75 при 95% ДИ от 0,62 до 0,92), и госпитализации по причине СН – на 39% (ОШ 0,61 при 95% ДИ от 0,46 до 0,80). Авторы мета-анализа делают вывод, что, несмотря на отсутствие данных в отношении снижения риска общей смертности в краткосрочной перспективе (менее 12 месяцев), физическая реабилитация снижала риск госпитализаций и существенно улучшала качество жизни пациентов. Также были получены обнадеживающие данные о снижении риска смерти при долгосрочном прогнозе. Эффект физических упражнений сохранялся во всех группах пациентов независимо от возраста, пола и выраженности СН. Необходимо также обратить внимание на тот факт, что более поздние исследования, включенные в данный мета-анализ, проводились на фоне оптимальной медикаментозной терапии. Например, среди пациентов, включенных в исследование HF-ACTION [48, 49], 94% исследуемых получали β -АБ и ингибиторы РААС, у 45% пациентов был установлен кардиовертер-дефибрилятор или водитель ритма. Понятно, что в данном случае трудно ожидать более высоких показателей влияния на смертность. В исследовании HF-ACTION отношение рисков наступления первичной комбинированной конечной точки – сердечно-сосудистой смерти плюс госпитализации по причине СН (ОР 0,89 при 95% ДИ от 0,81 до 0,99; $p=0,03$) – сравнимы с крупными исследованиями медикаментозной терапии, проводившимися примерно в это же время. Например, с исследованиями CHARM (ОР 0,85 при 95% ДИ от 0,75 до

0,96; $p=0,011$) и Valsartan Heart Failure Trial (ОР 0,87 при 97,5% ДИ от 0,77 до 0,97; $p=0,009$) [50–51].

Данные о влиянии на смертность и госпитализации в долгосрочной перспективе

На сегодняшний день существует только одно исследование по физической реабилитации, в котором наблюдение за пациентами осуществлялось более 5 лет. Belardinelli с соавт. наблюдали за больными на протяжении 10 лет [52]. В исследование было включено 123 пациента с ХСН II–III ФК, группу физических тренировок составили 63 пациента. Физические тренировки проходили под наблюдением специалиста 2 раза в неделю в течение 10 лет. Интенсивность тренировок составляла 60% $VO_{2\text{ пнк}}$. $VO_{2\text{ пнк}}$ измерялся каждый год и в группе тренировок был более чем на 60% выше половозрастной нормы ($p<0,05$ по сравнению с контрольной группой). В контрольной группе $VO_{2\text{ пнк}}$ прогрессивно снижался все 10 лет наблюдений и составлял в среднем $52\pm 8\%$ от половозрастной нормы. Параметры качества жизни были лучше в группе физических тренировок (43 ± 12 против 58 ± 14), разница была достоверной ($p<0,05$). В течение 10 лет наблюдений в группе физических тренировок было значительно меньше госпитализаций (ОР 0,64 при 95% ДИ от 0,34 до 0,81; $p<0,001$) и сердечно-сосудистой смертности (ОР 0,68 при 95% ДИ от 0,30 до 0,82; $p<0,001$).

Данные о влиянии на функциональную способность

Собранные в обширном обзоре (Smart and Marwick) [47] [2] в 2004 году данные 81 исследования пациентов с ФВ ЛЖ $<40\%$, (средняя ФВ составила $27\pm 7\%$) позволили получить подробную информацию об изменениях функционального статуса пациентов в ходе тренировок. Хотя составляющие компоненты режимов тренировок различались (исследования включали аэробные, силовые нагрузки, их комбинацию и дыхательные упражнения). В целом, в РКИ, включенных в обзор, применялись упражнения умеренной интенсивности (целевые показатели 60, 70 и 65% $VO_{2\text{ пнк}}$, максимальной ЧСС и резерва сердечного ритма соответственно). В рамках исследований проводили непосредственное измерение $VO_{2\text{ пнк}}$ до и после физических нагрузок и выявили увеличение на $15,3\pm 8,1\%$ $VO_{2\text{ пнк}}$ (диапазон: 0%–39%) от базового уровня (16,5–19,0 мл/кг/мин). Если рассматривать данные по группам в соответствии с режимом тренировок, то одни только аэробные нагрузки ассоциировались с увеличением $VO_{2\text{ пнк}}$ на 17%. Это наибольшее улучшение среди 4 групп с разными режимами тренировок [53].

Данные о влиянии на показатели качества жизни (КЖ)

КЖ пациентов с СН в результате физических нагрузок в целом повышалось, однако отмечался большой разброс выраженности таких изменений.

Для оценки КЖ, связанного с состоянием здоровья, в большинстве случаев использовался Миннесотский опросник качества жизни у больных с ХСН (MLWHF) и Канзасский опросник кардиомиопатии (КССQ). Надежность и достоверность этих двух способов оценки неоднократно подтверждалась клиническими исследованиями. Некоторые исследователи использовали общие методы оценки КЖ (например, Краткую оценку состояния здоровья по 36 пунктам/Medical Outcomes Study SF-36, Европейский опросник оценки качества жизни/EuroQol 5D и Опросник состояния здоровья пациентов/Patient Health Questionnaire 9), надежность и достоверность которых при СН пока не столь хорошо исследованы. Кроме того, сами программы занятий в разных исследованиях могли существенно различаться (по использованным методикам, частоте, продолжительности и интенсивности нагрузок), и эти различия, вероятно также, определяли разброс результатов оценки КЖ.

Ниже будут представлены обобщенные данные об изменении КЖ в результате применения умеренных аэробных нагрузок у пациентов как с СН со сниженной ФВ, так и у пациентов с СН с сохраненной ФВ. Также будут рассмотрены устойчивые изменения КЖ у пациентов, участвовавших в исследованиях влияния физических нагрузок с последующим наблюдением в течение 12 месяцев и дольше. Кокрановский обзор 2014г. содержит обновленные данные по теме, впервые освещенной в систематическом Кокрановском обзоре в 2010 году [4–5].

В большинстве исследований использовали Миннесотский опросник КЖ. Были отмечены значительные улучшения после физических нагрузок (средняя разность в модели со случайными эффектами $-5,8$ при 95% ДИ от $-9,2$ до $-2,4$; $p=0,0007$). Значительное улучшение показателей КЖ также очевидно при рассмотрении результатов всех исследований без учета метода оценки (стандартное отклонение в модели со случайными эффектами $-0,46$ при 95% ДИ от $-0,66$ до $-0,26$; $p<0,0001$). Анализ отдельных исследований в Кокрановском обзоре 2014г. свидетельствует о том, что в 11 из 19 исследований в группе пациентов, занимавшихся физическими нагрузками, КЖ было выше по сравнению с контрольной группой. (средняя разность $-5,8$ балла, от $-9,2$ до $-2,4$; $p=0,0007$). Логистический анализ показал, что эти преимущества проявлялись независимо от типа и интенсивности упражнений, продолжительности исследования/наблюдения и даты публикации.

Физические нагрузки у пациентов с сохраненной ФВ

СН с сохраненной ФВ ЛЖ была признана самостоятельным заболеванием позже, чем СН со сниженной ФВ, однако количество случаев ее диагностирования стремительно растет. СН с сохраненной ФВ чаще проявляется у пожилых пациентов, особенно у женщин, причем плохая

переносимость физической нагрузки у пациентов с СН с сохраненной ФВ является одним из наиболее ранних симптомов [54–57]. Неудивительно, что изучение роли физических нагрузок у пациентов с сохраненной ФВ вызывает большой интерес в последнее время. В 2015 г. были опубликованы систематический обзор и мета-анализ, посвященные использованию физических тренировок у пациентов с СН с сохраненной ФВ [58]. В мета-анализ были включены 6 РКИ. Первичной конечной точкой было изменение функциональной способности пациентов (оцениваемой по изменению пикового потребления кислорода), также оценивались эффект влияния на КЖ (Миннесотский опросник качества жизни) и систолическая и диастолическая функции ЛЖ. Исследование включило 276 пациентов из 6 РКИ. Средняя продолжительность наблюдения составила 19 недель. Было продемонстрировано достоверное влияние на функциональные параметры: VO_{2max} (взвешенная средняя разница 2,72 при 95% ДИ от 1,79 до 3,65) и КЖ (взвешенная средняя разница –3,97 при 95% ДИ от –7,21 до –0,72). Не было получено достоверной разницы по влиянию на систолическую функцию (ФВ – взвешенная средняя разница 1,26 при 95% ДИ от –0,13 до 2,66) и диастолическую функцию (Е/А – взвешенная средняя разница 0,08 при 95% ДИ от –0,01 до 0,16). Параметры тренировок в исследованиях пациентов с СН с сохраненной ФВ не отличались от параметров исследования влияния физических нагрузок на пациентов с сохраненной ФВ, указанных в обзоре Smart and Marwick и Кокрановском обзоре: от 30 до 60 мин за одно занятие, 3 занятия в неделю в течение 12–24 недель с интенсивностью от 40 до 80% VO_{2max} [4, 47].

**Анализ эффективности и безопасности
аэробных нагрузок различной интенсивности
Высокоинтенсивные (интервальные)
физические нагрузки (ВИИН)**

В последнее время большое внимание привлечено к использованию режимов ВИИН у пациентов с СН. Существует мнение, что они могут быть более эффективными в отношении увеличения VO_{2max} , а также приводить к более выраженному обратному ремоделированию миокарда ЛЖ и увеличивать ФВ [59–62]. В 2013 г. были опубликованы данные мета-анализа, в который вошли 7 рандомизированных исследований, сравнивавших эффект ВИИН с тренингом умеренной интенсивности по влиянию на VO_{2max} [59]. В 5 из 7 исследований также измеряли ФВ ЛЖ в покое. Исследования включали клинически стабильных пациентов с ХСН со сниженной ФВ (средняя ФВ 32%). Средний возраст больных составил 61 год, из них мужчин – 82%. Взвешенные средние различия показателей рассчитывали с помощью модели случайных эффектов. Выполнение ВИИН по сравнению с режимами умеренной нагрузки приводило к статистически

значимому увеличению показателя VO_{2max} по сравнению с тренировками умеренной интенсивности (взвешенные средние изменения 2,14 мл/кг/мин при 95% ДИ от 0,66 до 3,63). Результаты сравнения влияния разных режимов тренировок на ФВ ЛЖ не выявили статистически значимых преимуществ интенсивных режимов по сравнению с умеренными (взвешенные средние изменения 3,29% при 95% ДИ от –0,7% до 7,28%). Авторы мета-анализа делают заключение, что у клинически стабильных пациентов с СН со сниженной ФВ аэробные физические нагрузки высокой интенсивности более эффективны по сравнению с аэробными нагрузками средней интенсивности в отношении прироста VO_{2max} , но не ФВ ЛЖ в покое. Wisloff с соавт. в 2007 г. также отмечали, что интенсивность нагрузок – важный фактор обратного ремоделирования ЛЖ и повышения аэробной выносливости, эндотелиальной функции и КЖ [60]. В этом исследовании упражнения высокой интенсивности, включенные в интервальный протокол, выполнялись при уровне нагрузки 95% от пиковой ЧСС. Эти данные подтверждаются систематическим обзором и мета-анализом Ismail с соавт. 2013 г., в котором было выявлено, что увеличение функциональных возможностей пациентов находилось в прямой зависимости от интенсивности физических нагрузок [61].

Физические упражнения у женщин

На протяжении всей истории исследований физических тренировок у пациентов с ХСН участие женщин в исследованиях было ограниченным. Поэтому данных об эффективности физических тренировок у женщин, страдающих СН, существенно меньше. В мета-анализе 2004 г. среднее число женщин, включенных в исследования составило 21% [47]. В исследовании HF-ACTION женщин было всего 13% [63]. В мета-анализе 2014 г. доля женщин также составляла 13% [5]. Существует мнение, что женщинам реже предлагают (или они чаще отказываются, если получают такие предложения) принять участие в программах физических тренировок в рамках кардиореабилитации [64, 65].

Pina с соавт. провели специальный анализ данных исследования HF-ACTION [65]. В анализе был сделан вывод об отсутствии существенной разницы между женщинами и мужчинами в отношении влияния физических нагрузок на VO_{2max} . При этом женщины показали более выраженное снижение частоты достижения первичной конечной точки по сравнению с мужчинами (ОР 0,74 при 95% ДИ от 0,59 до 0,92 против ОР 0,99 при 95% ДИ от 0,86 до 1,13 соответственно) даже с корректировкой разницы в результатах лечения в зависимости от пола ($p=0,027$). Эти данные дают основания предполагать, что физические тренировки пациенток женского пола по меньшей мере не менее эффективны, чем у пациентов мужского пола.

Силовые упражнения

В исследованиях последних лет было продемонстрировано, что силовые упражнения, включенные в общую программу занятий, приносят дополнительную пользу. В частности, они способствуют повышению выносливости, функционального статуса и уровня активности в повседневной жизни [66–68]. В мета-анализе Smart and Marwick в 21 из 81 (26%) случаев применялись некоторые виды силовых упражнений, чаще всего их включали в программу вместе с аэробными тренировками [47]. В данных, представленных в Кокрановском обзоре 2014 г., процент исследований, начиная в 2004 г., в которых использовались силовые тренировки, как часть общей программы занятий, немного выше – 31% (8 из 22 программ) [5]. Однако, как было отмечено ранее, силовые тренировки, как правило, дополняли аэробные упражнения.

В ограниченном числе исследований силовые упражнения составляли основу тренировок пациентов с СН [66, 67, 69]. Результаты этих исследований демонстрируют, что силовые нагрузки хорошо переносятся пациентами со стабильной ХСН при соблюдении определенных условий:

- начальный уровень нагрузки минимальный;
- включены малые группы мышц;
- время нагрузки небольшое;
- небольшое количество повторов;
- отношение продолжительности нагрузки/отдыха составляет примерно 1:2.

В целом, возраст пациентов в исследованиях, где использовались силовые нагрузки в качестве основного вида вмешательства, был выше (средний возраст от 56 до 74 лет); большинство больных были мужчины, среди которых большую часть составляли пациенты с СН со сниженной ФВ. Среднее $VO_{2\text{пнк}}$ в исследованиях составляло от 14,4 до 15,3 мл/кг/мин.

Программы силовых тренировок были похожими. В одной из программ Selig с соавт. применили подход, при котором интенсивность силовых упражнений постепенно повышалась, а Levinger с соавт. и Savage с соавт. повышали нагрузку от 40 до 80% от повторного максимума, количество повторов составляло от 10 до 20, количество сетов от 1 до 3 [66, 68, 69]. Во всех исследованиях тренировки проводились 3 раза в неделю. В каждом из исследований было обнаружено значительное повышение выносливости испытуемых и отсутствие каких-либо нежелательных явлений.

Selig с соавт. отмечали повышение $VO_{2\text{пнк}}$ на 10,5%, то есть до $16,9 \pm 3,8$ мл/кг/мин при начальном $VO_{2\text{пнк}}$ $15,3 \pm 3,7$ мл/кг/мин, в то время как в контрольной группе было отмечено его снижение на 10,8% [69].

Результаты этих исследований позволяют предположить, что силовые тренировки – это целесообразный

и эффективный компонент общей программы тренировок, который можно использовать отдельно или в сочетании с аэробной частью программы.

Дыхательные упражнения

В многочисленных исследованиях было показано, что нарушения в скелетной мускулатуре снижают аэробную выносливость, что приводит к накоплению метаболитов в мышцах и способствует повышению чувствительности метаборецепторов [70–73]. Активация метаборецепторов вызывает рефлекторный ответ, который приводит к гипервентиляции и усиливает одышку. Кроме того, активация метаборецепторов вызывает вазоконстрикцию периферических сосудов со снижением кровотока, что также способствует снижению толерантности к физической нагрузке [71, 74]. Исследования последних лет показали, что слабость дыхательных мышц может ограничивать физическую работоспособность здоровых людей и даже спортсменов [74–79, 85–90].

Изменения дыхательной мускулатуры играют важную роль и в патофизиологии снижения толерантности к физической нагрузке у пациентов с СН. Одним из важных патологических изменений является развитие слабости дыхательных мышц, определяемое как максимальное инспираторное давление (PI_{max}) менее 70% от должных величин, стандартизированных по возрасту и полу [79–83]. Пациенты со слабостью дыхательной мускулатуры имеют сниженные функциональные возможности, определяемые по $VO_{2\text{пнк}}$ [84, 85]. Кроме того, в ряде исследований было показано, что сила дыхательных мышц у пациентов с СН коррелирует с показателями центральной гемодинамики в состоянии покоя, в том числе с сердечным выбросом, средним давлением в легочной артерии и легочным сосудистым сопротивлением [86]. В то же время не было обнаружено корреляции между силой дыхательных мышц и ФВ ЛЖ [87]. Наконец, сила мышц, обеспечивающих вдох, измеренная по PI_{max} , имеет самостоятельное значение для определения прогноза у больных СН [87]. Активация метаборефлекса при сокращении скелетных мышц хорошо известна. Однако в последние годы было показано, что метаборефлекс также может быть активирован за счет работы дыхательной мускулатуры [70, 71, 74, 88–90]. Первоначально было показано, что физические упражнения (при интенсивности более 85% от максимального потребления кислорода) вызывают слабость мышц диафрагмы даже у спортсменов [91]. Затем было отмечено, что увеличение мышечной работы на вдохе (через вдох сопротивления) повышает уровень норадреналина, уменьшая кровоток в работающей ноге во время максимальной нагрузки на велосипеде [73]. Так появилась гипотеза о существовании «метаборефлекса вдоха», который активируется во время физиче-

ских упражнений. Теоретические предположения были подтверждены в последующих исследованиях, которые продемонстрировали перераспределение кровотока от активно работающих периферических мышц к диафрагме в объеме 14–16% от сердечного выброса [76, 90, 92–94]. Кроме того, было показано, что усталость дыхательных мышц усиливает активность симпатической нервной системы и уменьшает кровоток в мышцах неактивной конечности за счет адренергической вазоконстрикции. Такой ответ наиболее вероятно связан с метаболической стимуляцией мелких афферентных волокон типа III и IV дыхательной мускулатуры, особенно диафрагмы. Тренировки дыхательных мышц могут минимизировать эффекты активации метаболического рефлекса вдоха и продлевать длительность выполнения физических нагрузок даже у здоровых людей. Гиперактивация метаболического рефлекса вдоха может значительно снижать физическую выносливость у пациентов с СН и слабостью дыхательных мышц, которая часто наблюдается у таких пациентов [73, 91, 95, 96]. Кроме того, снижение оксигенации дыхательных мышц во время интенсивной физической нагрузки у пациентов с ХСН может усиливать дыхательную недостаточность и провоцировать гиперактивацию метаболического рефлекса, тем самым снижая толерантность к физической нагрузке вследствие уменьшения перфузии мышц опорно-двигательного аппарата за счет перераспределения кровотока [84].

Изолированные тренировки дыхательной мускулатуры в течение нескольких десятилетий с успехом применялись в комплексной реабилитации пациентов с ХОБЛ. [97, 97–104]. В двух крупных мета-анализах проводилось изучение применения дыхательных тренировок с 1966 по 2007 г. Были отмечены достоверный рост силы мышц вдоха (PI_{max} в % от должного PI_{max} и показатели пикового инспираторного потока), увеличение прочности мышц вдоха, увеличение толерантности к физической нагрузке (максимальный вентиляционный объем – VE_{max}), показателей шкалы Борга, результатов теста 6-мин ходьбы, достоверное уменьшение одышки и улучшение показателей КЖ [105]. Помимо улучшения силы и выносливости дыхательных мышц, Ramirez-Sarmiento A с соавт. показали, что в них происходят структурные изменения, заключавшиеся в увеличении пропорции мышечных волокон I типа и уменьшении доли волокон II типа [106].

Учитывая хорошие результаты реабилитации больных с ХОБЛ с использованием тренировок дыхательной мускулатуры, Mancini с соавт. высказали предположение о возможности использования тренировок дыхательной мускулатуры при реабилитации пациентов с СН для уменьшения выраженности одышки и увеличения толерантности к физической нагрузке [93]. В исследование были включе-

**Продлевает
трудоспособность
пациента
с артериальной
гипертензией***



- Доказанная органопротекция¹
- Более сильное антигипертензивное действие в сравнении с первым поколением сартанов²
- Сохраняет антигипертензивный эффект после пропущенного приёма препарата²

Производитель – фармацевтический завод «Польфарма» АО, Польша

*Гиляревский С. Р., Голшмид М. В., Кузьмина И. М. Доказательная история кандесартана: прошлое, будущее и настоящее // Журнал Сердечная Недостаточность. Том 16, №5, 2015. – С.303-310.

¹Kjeldsen S.E. et al. Effects of losartan vs candesartan in reducing cardiovascular events in the primary treatment of hypertension // Journal of Hypertension. – 2010. – №24. – P. 263-273.

²Mancia G. et al. Comparison of Angiotensin II Receptor Blockers: Impact of Missed Doses of Candesartan Cilexetil and Losartan in Systemic Hypertension // AJC. – 1999. – №84. – P. 285.

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ РУ ЛП-002665
Информация для медицинских и фармацевтических работников

ны пациенты с СН с ФВ ЛЖ $22 \pm 9\%$. Тренировки проводились в течение 3-х месяцев 3 раза в неделю по 90 мин. Исходно и через 3 месяца тренировок оценивали максимальный минутный объем, жизненную емкость легких, давление выдоха, $VO_{2\text{пик}}$ и результаты теста 6-мин ходьбы. Через 3 месяца было 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 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 ; $p < 0,01$). Также достоверно увеличились дистанция теста 6-мин ходьбы (с 1101 ± 351 до 1421 ± 328 м; $p < 0,001$) и $VO_{2\text{пик}}$ (с $11,4 \pm 3,3$ до $13,3 \pm 2,7$ мл/кг/мин; $p < 0,05$). Кроме того, было отмечено значительное уменьшение одышки в повседневной жизни. У пациентов, выбывших по различным причинам из исследования и не завершивших тренировки, никаких достоверных изменений легочных объемов, потребления кислорода, дистанции теста 6-мин ходьбы отмечено не было. Таким образом, было доказано, что изолированные тренировки дыхательной мускулатуры у пациентов с СН уменьшают одышку и увеличивают толерантность к физической нагрузке.

Weiner с соавт. изучали влияние тренировок дыхательной мускулатуры на толерантность к физической нагрузке у пациентов со II–III ФК СН [107]. Пациенты одной группы выполняли дыхательные тренировки с постепенным увеличением сопротивления вдоху, в другой группе была имитация тренировок – они выполнялись при минимальном уровне сопротивления и без увеличения нагрузки. Тренировки проводились 6 раз в неделю по 30 минут в течение 3 месяцев. В группе воздействия через 3 мес отмечалось небольшое, но статистически достоверное увеличение жизненной емкости, значительное увеличение дистанции теста 12-мин ходьбы (с 458 ± 29 до 562 ± 32 м; $p < 0,01$). Помимо этого, улучшались показатели по шкале оценки одышки. Статистически значимых изменений $VO_{2\text{пик}}$ не было получено ни в одной группе.

В нескольких последующих исследованиях было показано, что механизмом, улучшающим толерантность к физической нагрузке у пациентов с СН после тренировок дыхательной мускулатуры, является повышение кровоснабжения мышц конечностей в покое и при нагрузке [105, 108]. Через 4 недели тренировок дыхательной мускулатуры было получено значимое улучшение кровотока в конечностях, как в покое, так и при нагрузке.

В работе Арутюнова Г. П., Колесниковой Е. А. с соавт. [19] проводилось исследование применения тренировок дыхательной мускулатуры у пациентов с выраженной СН и острым ИМ. В исследование были включены 93 пациента с СН II–IV ФК по NYHA (ФВ ЛЖ составила в среднем $34,3 \pm 4,43\%$) и с нарушениями ритма и проводимости, их средний возраст составил $68,3 \pm 4,5$ года. Пациенты

были рандомизированы на 5–7-е сутки от начала ИМ на две группы. Пациенты основной группы получали медикаментозную терапию и тренировали дыхательную мускулатуру, пациенты контрольной группы получали только медикаментозную терапию. Тренировки дыхательной мускулатуры проводили 2 раза в день по 20 мин. Для повышения эффективности реабилитации и степени приверженности назначенному лечению всем пациентам были разъяснены их диагнозы, необходимость назначения и важность дальнейшего приема лекарственных препаратов. Пациентам основной группы, помимо этого, разъяснялись цели тренировок дыхательной мускулатуры, проводилось обучение навыкам дыхательных тренировок. Через год в группе занимавшихся дыхательными тренировками отмечался существенный рост потребления кислорода при физической нагрузке (на 53%), составив в среднем $4,56 \pm 1,97$ мл/мин/кг ($p < 0,01$), а в группе контроля – на 24%, со средним значением – $3,72 \pm 1,12$ мл/кг/мин ($p < 0,01$). Положительные изменения толерантности к физической нагрузке отразились и на КЖ пациентов. Оценка КЖ проводилась по опроснику SF-36. Исходно пациенты обеих групп имели низкие показатели по шкалам как физического, так и психологического компонентов здоровья. У них было выраженное ограничение ролевого физического функционирования, т. е. обычной деятельности и повседневных обязанностей из-за состояния здоровья, кроме того, регистрировалась низкая оценка общего состояния здоровья, отражающая состояние здоровья в настоящий момент, перспективы лечения и сопротивляемость болезни. Через 3 месяца пациенты обеих групп улучшили оценку своего КЖ по сравнению с исходными показателями. В основной группе положительная динамика оценки КЖ была выражена в значительно большей степени, что отразилось в достоверно лучших результатах по двум шкалам физического компонента здоровья – «физического функционирования» и «интенсивности боли» и двум шкалам психологического компонента – «жизненной активности» и «ролевого эмоционального функционирования».

Определение функциональной способности пациентов

Кардиопульмональный нагрузочный тест (КПНТ)

КПНТ считается краеугольным камнем безопасного и эффективного назначения физических упражнений у пациентов с СН. Важность данного теста для определения прогноза пациентов и назначении режима физических тренировок хорошо известны [109–112]. Показатели, определяемые в ходе КПНТ: пиковая вентиляция, $VO_{2\text{пик}}$ и показатель дыхательной эффективности – имеют высокое прогностическое значение для пациентов с ХСН [111, 113].

Таблица 2. Параметры физической активности и потребления кислорода у больных ХСН [121]

ФК	Расстояние, пройденное в течение 6 мин, м	Потребление кислорода ($VO_{2\text{ макс}}$), мл/кг × мин
I	426–550	18,1–22,0
II	301–425	14,1–18,0
III	151–300	10,1–14,0
IV	<150	<10

В целом, на основании всех имеющихся данных можно утверждать, что пациенты с СН со значением $VO_{2\text{ макс}}$ менее 10 мл/кг/мин и VE/VCO_2 более 40 относятся к группе высокого риска и отличаются особенно неблагоприятным прогнозом [101, 109, 111, 114, 115].

Пациенты с СН, связанной с диастолической дисфункцией, имеют сходную степень нарушения аэробного предела, что и больные с нарушением систолической функции ЛЖ. В то же время дыхательная эффективность, представленная динамикой и величиной соотношения VE/VCO_2 , у пациентов с СН и диастолической дисфункцией снижается в еще большей степени по сравнению с больными СН с систолическими нарушениями ЛЖ [111, 116]. В некоторых исследованиях было показано, что значение VE/VCO_2 , осцилляторное дыхание при нагрузке и $VO_{2\text{ макс}}$ могут быть значимыми предикторами неблагоприятных событий у больных с СН и нарушением диастолической функции [114].

Методика проведения тестирования и особенности организации исследования в различных клинических ситуациях представлены во втором разделе данного документа.

Тест 6-мин ходьбы

Тест 6-мин ходьбы был разработан Balke в 1963 г. для оценки функциональных возможностей у пациентов с СН и ХОБЛ и с тех пор приобрел широкую популярность в связи с простотой выполнения и высокой чувствительностью [117]. Дистанция теста 6-мин ходьбы ассоциирована с прогнозом пациентов с СН [117, 118]. Мета-анализ, опубликованный в 2012 г., показал, что дистанция теста 6-мин ходьбы была чувствительным показателем изменений функционального статуса на фоне физической реабилитации [119]. Средняя разница составила 60,43 м (при 95% ДИ от 54,57 до 66,30; $p < 0,001$). Также была доказана корреляция от умеренной до высокой степени выраженности между показателями дистанции теста 6-мин ходьбы и максимальным метаболическим эквивалентом при симптом-лимитированном физическом тестировании [117, 118]. Несмотря на кажущуюся простоту данного метода, рекомендуется придерживаться определенных правил при его проведении. Стандартные процедуры при проведении теста 6-мин ходьбы были описаны в «Рекомендациях по проведению теста 6-мин ходьбы» American Thoracic Society [120]. Методика про-

ведения тестирования и особенности организации исследования в различных клинических ситуациях представлены во втором разделе данного документа.

Интерпретация результатов

При оценке результатов лечения минимальным клинически значимым является изменение дистанции, равное 70 м. У больных ХСН результаты пробы с 6-мин ходьбой соответствуют ФК ХСН по NYHA и показателям потребления кислорода (табл. 2).

Планирование программы тренировок

В этом разделе рассматриваются практические рекомендации для составления программы тренировок у пациентов со стабильной ХСН (табл. 3). Информация основана на анализе методик, применяемых в РКИ, о которых шла речь выше, и на методиках, применяемых в ведущих отечественных центрах, занимающихся проблемами физической реабилитации пациентов с ССЗ. Маршрутизация пациентов построена на основании исходного функционального уровня, оцениваемого в процессе кардио-пульмонального тестирования или при проведении теста 6 мин ходьбы, а также на переносимости физических тренировок, оцениваемых по шкалам Борга (приложение 10, 11).

Начало тренировок

Чрезвычайно важно, чтобы перед началом и после окончания тренировки мониторировались следующие параметры:

1. Артериальное давление. Если САД в покое превышает 160 мм рт. ст., а ДАД >110 мм рт. ст., следует отложить занятия. Чаще всего пациенты с СН имеют пониженное АД и ортостатическую гипотензию. У них может наблюдаться снижение АД после тренировки из-за увеличенного парасимпатического ответа.
2. Частота сердечных сокращений. При наличии ЧСС >90 уд/мин в покое при синусовом ритме и 100 уд/мин при фибрилляции предсердий проводить занятия не следует.
3. Динамика веса. Увеличение веса более чем на 1,8 кг в течение последних 1–3 дней может говорить о задержке жидкости и увеличивает риск развития отека легких при физических нагрузках.

Перед началом занятий также рекомендуется спросить у пациента не возникали ли у него в последние дни

Таблица 3. Рекомендации по планированию протокола тренировок. Уровни и класс доказанности

Тип упражнений	ФК	Частота	Интенсивность	Продолжительность	Уровень / класс доказанности
Аэробный тренинг умеренной интенсивности Для улучшения функциональных способностей	I–III	4–6 дней в неделю	60–70% от $VO_{2\text{пик}}$ /11–14 баллов по шкале Борга/40% – 75% пиковой ЧСС (пиковая ЧСС предварительно определяется при нагрузочном тесте)	Не менее 12 недель	Для улучшения функциональной способности, качества жизни, снижения количества госпитализаций I/A Для снижения риска смерти рекомендации II/A (Austin 2005; Belardinelli 2012; Dracup 2007; HF ACTION 2009; Jolly 2009; McKelvie 2002; Passino 2006; Witham 2012; ExTraMATCH 2002; Taylor 2014)
Интервальный тренинг	I–II	–	Упражнения более высокой интенсивности (до 80% $VO_{2\text{пик}}$) могут быть назначены в стационаре или реабилитационном центре, в котором есть в наличии оборудование и персонал, для купирования острых сердечно-сосудистых осложнений в случае их возникновения	Не менее 12 недель	II/A Ismail H, McFarlane JR, Nojoumian AH et al. 2013; Keteyian SJ, Leifer ES, Houston-Miller N et al. 2012; Haykowsky MJ, Timmons MP, Kruger C, McNeely M, Taylor DA, Clark AM. 2013
Силовые нагрузки (дополнительно к программе аэробных тренировок)	I–II	2–3 дня в неделю	<ul style="list-style-type: none"> • Легкий вес (0,5–3 кг) • 40–60% 1 ПМ/9–13 баллов по шкале Борга • 8–15 повторов от 2 до 4 подходов • Соотношение упражнение/отдых = 1:2 	Не менее 8 недель	II/A Selig SE, Carey MF, Menzies DG et al. 2004; Levinger I, Bronks R, Cody DV et al. 2005; Savage PA, Shaw AO, Miller MS et al. 2011 Arutyunov G, Rylova A, Kolesnikova E. 2014
Тренировки дыхательной мускулатуры	I–IV	Ежедневно	–	От 8 недель	I/A Dall'Ago P, Chiappa GR, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. 2006; Lin SJ, McElfresh J, Hall B, Bloom R. 2012

ухудшения или не появились ли новые симптомы со времени последней тренировки, такие как стенокардия, усиление одышки или резкие приступы слабости.

Если это возможно, особенно на начальных этапах реабилитации, следует использовать мониторинг ЭКГ для отслеживания тахи- и брадиаритмий, а также проявлений ишемии миокарда. Измерение АД должно производиться периодически во время тренировок и перед тем, как пациент покинет зал.

Характеристики программы тренировок

Компоненты традиционных программ аэробных тренировок умеренной интенсивности включают описание оценки интенсивности тренировок, продолжительности, количества занятий в неделю и режима тренировок.

Интенсивность тренировок

Интенсивность тренировок или уровень прилагаемых пациентом во время тренировки усилий можно выразить, используя несколько параметров, среди которых обычно используют процент пиковых уровней ЧСС (60–85%), или резерв сердечного ритма (50%–80%), или процент $VO_{2\text{пик}}$ (50–80%). Классификация по шкале воспринимаемой нагрузки (наиболее распространена шкала Борга) (приложение 11). Уровни интенсивности упражнений определяются по степени усилия, резерву ЧСС (ЧСС в момент максимальной нагрузки минус ЧСС покоя) или резерву VO_2 (VO_2 в момент максимальной нагрузки минус VO_2 покоя) (табл. 4).

Эмпирическим способом определения интенсивности аэробной активности является оценка возможности вести разговор во время нагрузки: если человек не может

Таблица 4. Критерии оценки интенсивности аэробных тренировок с использованием различных методик (адаптировано из American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and training. 9th edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Williams & Wilkins; 2014) [120]

Интенсивность тренировки	Шкала Борга	% от пиковой ЧСС	% от $VO_{2\text{пик}}$
Очень легкая	<10	<35	<25
Легкая	10–11	35–54	25–44
Средней интенсивности	12–13	55–69	45–59
Тяжелая	14–16	70–89	60–84
Очень тяжелая	17–19	≥90	85
Максимальная	20	100	100

поддерживать разговор, усилие является для него высокоинтенсивным.

Интенсивность занятий может увеличиваться с течением времени по мере того, как возрастает толерантность к физической нагрузке. При наличии ишемии миокарда уровень нагрузки устанавливается таким образом, чтобы ЧСС была на 10 ударов меньше той, при которой появляются изменения на ЭКГ.

Продолжительность тренировок

Под продолжительностью тренировок обычно понимают совокупное количество минут, в которое могут входить либо непрерывные занятия, либо занятия с перерывами, обычно всего от 20 до 40 мин. Если речь идет о тренировках с перерывами (например, на дыхательные упражнения или чередование упражнений высокой интенсивности с периодом тренировок пониженной интенсивности или отдыхом), то также устанавливается продолжительность интервалов упражнения/отдых. Например, интервал упражнений высокой интенсивности может составлять от 3 до 4 мин, за ним может следовать интервал упражнений низкой интенсивности продолжительностью 3–4 мин. Следовательно, наряду с интенсивностью при таком подходе определяется и продолжительность тренировок.

Частота тренировок

Частота тренировок обычно выражается в количестве занятий в неделю, обычно от 3 до 5 занятий в неделю.

Режим тренировок

Под режимом понимают использование тренажерного оборудования, например, беговая дорожка или вело-тренажер.

Проблемы безопасности при назначении физических тренировок. Безопасность в особых группах пациентов

Относительные и абсолютные противопоказания к физическим тренировкам описаны в таблице 5.

Для обеспечения безопасного начала тренировок и исключения ишемии миокарда и желудочковых аритмий рекомендовано назначение симптом-лимитированного нагрузочного тестирования с использованием велоэргометра или тредмила.

Особенности интерпретации показаний и выбор метода нагрузки для пациента в зависимости от его состояния и сопутствующих заболеваний описаны в приложении 2. Исходно используется низкий уровень нагрузки с постепенным увеличением. Существует несколько протоколов для проведения исследования. По нашему мнению, оптимальным является модифицированный протокол Брюса, а также протоколы J. Naughton и B. Balke [116]. Перед началом каждой тренировки необходимо измерить АД и пульс, рекомендовано также задать пациенту вопросы об усилении симптоматики СН в предыдущие несколько дней.

В нескольких исследованиях было показано, что назначение физических тренировок пациентам с имплантируемым КВД повышало функциональную способность [122, 123]. В 2013 г. был опубликован дополнительный анализ исследования HF-Action для пациентов с имплантированным КВД [124]. Таких пациентов оказалось 1053, из них 546 попали в группу тренировок и 507 в группу активного ведения. Средний возраст пациентов составил 61 год, средняя ФВ – 24%. В течение 2,2 лет наблюдения за пациентами у 20% (108) из группы физических тренировок были зафиксированы разряды КВД по сравнению с 22% (113) пациентов из контрольной группы. С большей вероятностью обоснованные разряды КВД ассоциировались с желудочковыми аритмиями/тахикардией (ОР 1,93 при 95% ДИ от 1,47 до 2,54), фибрилляцией предсердий в анамнезе (ОР 1,63 при 95% ДИ от 1,22 до 2,18), низким АД (ОР 1,35 при 95% ДИ от 1,12 до 1,61), принадлежностью к небелой расе (ОР 1,50 при 95% ДИ от 1,13 до 2,00). Физические тренировки не ассоциировались с повышенным риском разрядов КВД (ОР 0,90 при 95% ДИ от 0,69 до 1,18; $p=0,45$). Наличие КВД не было также

Таблица 5. Противопоказания к назначению физических нагрузок (кроме дыхательных упражнений)

Относительные противопоказания	Абсолютные противопоказания
<ul style="list-style-type: none"> • Увеличение веса > 1,8 кг в предыдущие 1–3 дня • Снижение САД во время тренировок IV ФК СН • Желудочковые аритмии в покое или появляющиеся во время физических нагрузок • Тяжелые сопутствующие заболевания 	<ul style="list-style-type: none"> • Прогрессивное ухудшение переносимости физических нагрузок или одышка в покое в предыдущие несколько дней • Дистанция теста 6-мин ходьбы < 150 м • Ишемия при физической нагрузке низкой интенсивности (< 2 METS) • Неконтролируемый СА • Острое системное заболевание или лихорадка • Недавние тромбозы/эмболии • Тромбофлебит • Острый перикардит или миокардит • Аортальный стеноз средней или умеренной степени тяжести • Другие пороки, требующие хирургического вмешательства • Недавно возникшая ФП

связано с увеличением риска наступления первичных конечных точек (смерти или госпитализации) (ОР 0,99 при 95% ДИ от 0,86 до 1,14; $p=0,90$).

Таким образом, можно говорить о том, что наличие КВД не является препятствием к назначению физической реабилитации у пациентов с СН.

Тщательный сбор анамнеза и физикальное обследование могут использоваться для выявления противопоказаний к физическим нагрузкам, к которым следует отнести активный инфекционный процесс, лихорадку, выраженные мышечные боли, тромбоз глубоких вен, необъяснимую потерю веса, незаживающие язвы стопы, пролиферативную ретинопатию, ретинальные кровотечения, отслоение сетчатки, недавние операции и другие состояния, связанные с прогрессированием основного заболевания (стенокардия или одышка в покое, увеличение веса на 1,8 кг и более в предыдущие несколько дней и т. п.).

Противопоказания к началу дыхательных тренировок практически отсутствуют.

Приверженность к физическим упражнениям

Проблема приверженности к тренировкам является ключевой для эффективности физической реабилитации пациентов с СН. Так, в исследовании HF-ACTION, несмотря на специально спланированную систему поддержки пациентов, включающую обучение, телефонные контакты и регулярные визиты в клинику, средняя частота регулярных визитов в клинику была 1,8 раза в неделю при запланированной по протоколу – 3 раза в неделю [48, 49, 63]. Было показано, что факторы, мотивирующие приверженность к тренировкам, различаются у мужчин и женщин [125]. Мотивирующими факторами для мужчин являются: возможность поддерживать/восстановить хорошую физическую форму, снизить вес и поддержание работоспособности. Для женщин важны социальная поддержка и взаимодействие, профилактика остеопороза [126]. В целом мотивационные стратегии должны быть направлены на выявление преимуществ физической активности, значимых для конкретного пациента.

В краткосрочной перспективе (≤ 6 мес) показана эффективность таких когнитивных поведенческих стратегий, как мотивационные интервью, поддержка группы и/или членов семьи, постановка целей и позитивная мотивация [127].

Обучение пациентов, не поддержанное другими мотивационными мероприятиями, не показало эффективности ни в одном из исследований. Также ни одна из стратегий не продемонстрировала эффективность в поддержании приверженности в долгосрочной перспективе (более 6 мес). Представляется целесообразным рекомендовать повторение тренировок в группах под контролем инструктора каждые 6 мес [127, 128].

Дополнительные мероприятия для повышения приверженности к физическим тренировкам

Во время госпитализации

Структурированное терапевтическое обучение.

Темы занятий:

- Общая информация о СН. Основные симптомы и основные принципы самоконтроля.
- Основные диетологические принципы при ХСН и мероприятия по изменению образа жизни.
- Медикаментозная терапия ХСН.
- Физические нагрузки при ХСН:
 - положительные эффекты физических нагрузок у больных с ХСН;
 - типы нагрузок и правила их выполнения;
 - типы нагрузок, которых следует избегать.

При выписке

Рекомендации по продолжению физических тренировок должны быть отражены в выписном эпикризе. Пациенты должны быть осведомлены о том, что не стоит допускать перерывов в физической активности, врачам всячески следует поощрять возвращение к занятиям как можно скорее. Пациенту даются устные и письменные рекомендации по организации тренировок. Информационные материалы для пациентов должны быть написаны простым и понятным языком и отвечать на 5–6 ключевых вопросов пациента. Пример информационных материалов для пациентов, подготовленных группой экспертов ОССН можно найти на сайте: день-хсн.рф.

Заключение

- Физические тренировки являются важнейшей частью реабилитации пациентов с ХСН. Аэробные физические тренировки умеренной интенсивности способствуют улучшению функциональных возможностей, приводят к улучшению качества жизни и снижению количества госпитализаций по поводу ХСН у пациентов с СН со сниженной ФВ ЛЖ (класс рекомендаций I, уровень доказанности A).
- У пациентов с СН и сохраненной ФВ регулярное выполнение аэробных физических нагрузок умеренной интенсивности влияет на уменьшение симптоматики и улучшение функционального статуса (класс рекомендаций I, уровень доказанности A).
- Применение силовых и высокоинтенсивных тренировок в настоящее время активно изучается. Пока не существует однозначных убедительных доказательств их положительного влияния на количество госпитализаций и смертность у пациентов с СН, однако показано положительное влияние на качество жизни и функциональные способности пациентов (класс рекомендаций IIa, уровень доказанности B).

- Основой выбора режима нагрузок является определение исходной толерантности при помощи КПНТ. Пациенты с СН со значением $VO_{2\text{ макс}}$ менее 10 мл/кг/мин и соотношением VE/VCO_2 более 40 относятся к группе высокого риска и отличаются особенно неблагоприятным прогнозом.
- В реальной клинической практике альтернативой КПНТ может быть тест 6-мин ходьбы (класс рекомендаций IА, уровень доказанности В). Для пациентов, прошедших менее 150 м при проведении теста 6-мин ходьбы, т.е. имеющих IV ФК ХСН, а также имеющих выраженный дефицит массы тела и кахексию, аэробные и силовые физические нагрузки не показаны. В этих случаях на первом этапе (период стабилизации состояния) пациент выполняет упражнения для тренировки дыхательных мышц (класс рекомендации I, уровень доказанности А). При стабилизации состояния пациента необходимо повторить тест 6-мин ходьбы. Целесообразно рекомендовать физические нагрузки в виде ходьбы при выполнении теста 6-мин ходьбы более 200 м.

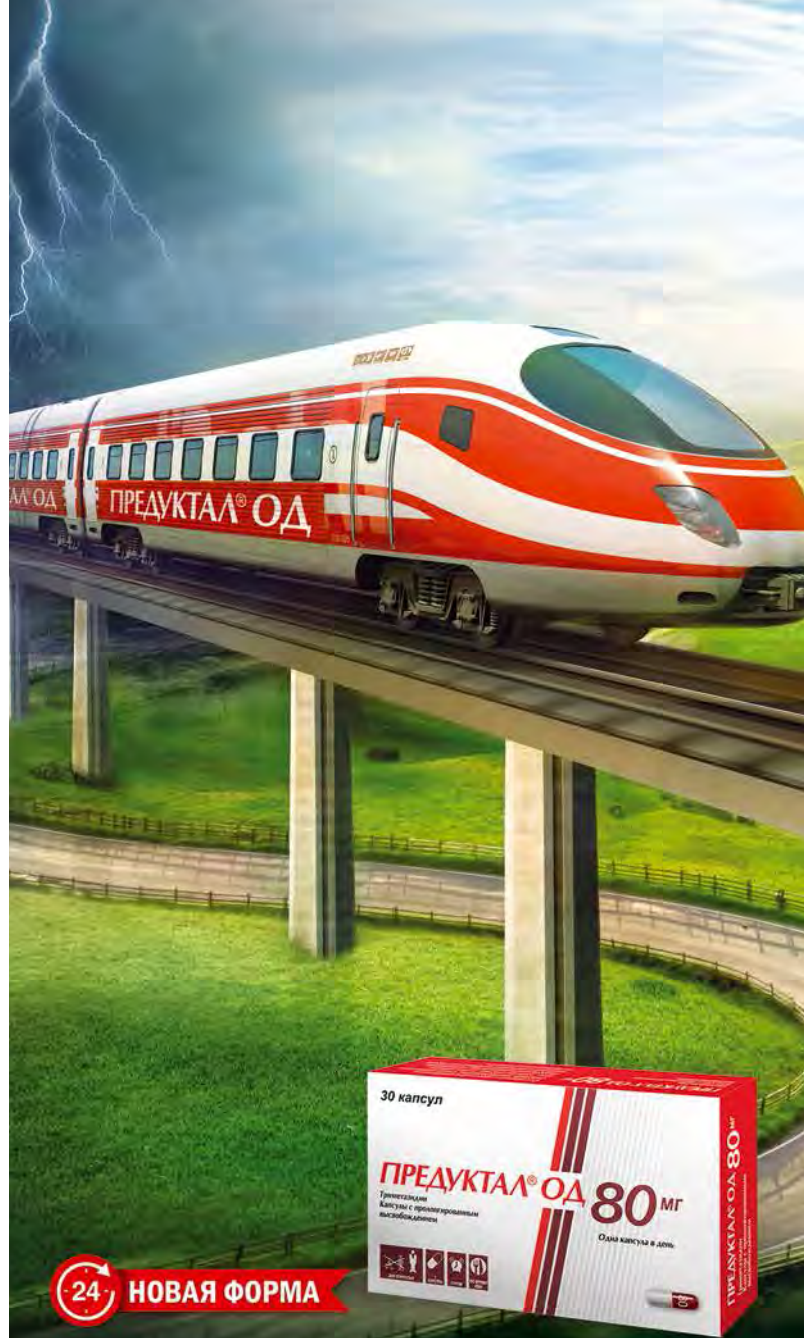
Термины и определения

Хроническая СН (ХСН) – заболевание с комплексом характерных симптомов (одышка, утомляемость и снижение физической активности, отеки и др.), которые связаны с неадекватной перфузией органов и тканей в покое или при нагрузке и часто с задержкой жидкости в организме. Первопричиной является ухудшение способности сердца к наполнению или опорожнению, обусловленное повреждением миокарда, а также дисбалансом вазоконстрикторных и вазодилатирующих нейрогуморальных систем.

Толерантность к физической нагрузке (переносимость физических нагрузок) – совокупная эффективность интегрированных физиологических реакций сердечно-сосудистой и дыхательной систем на возрастающие метаболические потребности сокращающихся скелетных мышц. Определяется в метаболических единицах (МЕТ). Один МЕТ эквивалентен потреблению 3,5 мл кислорода на один килограмм массы тела в минуту мужчиной весом около 70 кг в возрасте 40 лет в состоянии покоя.

Физическая активность – определяется как какое-либо телодвижение, производимое скелетными мышцами и требующее затрат энергии.

Физические тренировки – одна из подкатегорий физической активности, охватывающей плановую, структурированную и повторяющуюся физическую активность, направленную на улучшение или поддержание одного или нескольких компонентов физической формы.



ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КРИЗИСА К КОМФОРТНОЙ ЖИЗНИ

Базовый антиишемический препарат. Теперь 1 капсула в день

СОСТАВ* 1 твердая капсула с пролонгированным высвобождением содержит триметазидина дигидрохлорида 80 мг. ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ* Длительная терапия ишемической болезни сердца; профилактика приступов стабильной стенокардии в составе моно- или комбинированной терапии. СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ И ДОЗЫ* Внутрь, по 1 капсуле 1 раз в сутки утром во время завтрака. Оценить пользу от лечения может быть проведена после трех месяцев приема препарата. Прием препарата следует прекратить, если за это время улучшения не наступило. Пациенты с почечной недостаточностью/пациенты старше 75 лет у пациентов с почечной недостаточностью умеренной степени тяжести (КК 30-60 мл/мин) рекомендуется снижение дозы, т.е. 1 таблетка, содержащая 35 мг триметазидина в день. ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ* Повышенная чувствительность к любому из компонентов препарата. Болезнь Паркинсона, симптомы паркинсонизма, тремор, синдром беспокойных ног и другие, связанные с ними двигательные нарушения. Тяжелая почечная недостаточность (КК < 30 мл/мин). Непереносимость фруктозы/сахарозы, наличие синдрома глюкозо-галактозной мальабсорбции, сахарозо-изоомальтозной недостаточности и других ферментопатий, связанных с непереносимостью сахарозы, входящей в состав препарата. Из-за отсутствия достаточного количества клинических данных пациентам до 18 лет назначение препарата не рекомендуется. ОСОБЫЕ УКАЗАНИЯ* Предуктал® ОД не предназначен для купирования приступов стенокардии и не показан для начального курса терапии нестабильной стенокардии или инфаркта миокарда на догоспитальном этапе или в первые дни госпитализации. В случае развития приступа стенокардии следует рассмотреть и адаптировать лечение лекарственной терапией или проведение процедуры реваскуляризации. Предуктал® ОД может вызывать или ухудшать симптомы паркинсонизма (тремор, акинезию, повышение тонуса), поэтому следует проводить регулярное наблюдение пациентов, особенно пожилого возраста. Могут отмечаться случаи падения, связанные с неустойчивостью в позе Ромберга и «шаткостью» походки или выраженным снижением АД, особенно у пациентов, принимающих гипотензивные препараты. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ ЛЕКАРСТВЕННЫМИ СРЕДСТВАМИ* БЕРЕМЕННОСТЬ И ПЕРИОД ГРУДНОГО ВСКАРМЛИВАНИЯ* Не рекомендуется во время беременности. Не следует применять в период грудного вскармливания. ВЛИЯНИЕ НА СПОСОБНОСТЬ УПРАВЛЯТЬ АВТОТРАНСПОРТОМ И ВЫПОЛНЯТЬ РАБОТУ, ТРЕБУЮЩИЕ ВЫСОКОЙ СКОРОСТИ ПСИХОМОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ* Наблюдались случаи головокружения и сонливости, что может повлиять на способность к управлению автомобилем и выполнению работ, требующих повышенной скорости физической и психической реакции. ПОВЕНОЧНОЕ ДЕЙСТВИЕ* Часто боль в животе, диарея, диспепсия, тошнота, рвота, астеня, головокружение, головная боль, кожная сыпь, зуд, крапивница, астеня. Редко: ощущение сердцебиения, экстрасистолия, тахикардия, выраженного снижения АД, серотониновая интоксикация, которая может сопровождаться общей слабостью, головокружением или потерей равновесия, особенно при одновременном приеме гипотензивных препаратов, «прилив» крови к коже лица. Неумоленной частоты: запор, симптомы паркинсонизма (тремор, акинезия, повышение тонуса), «шаткость» походки, синдром «беспокойных ног», другие связанные с ними двигательные нарушения, обычно обратимые после прекращения терапии, нарушения сна (бессонница, сонливость), острый генерализованный эпилептический приступ, отек Квинке, агранулоцитоз, тромбоцитопения, триметазидиновая пурпура, гепатит. ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА* Триметазидин предотвращает снижение интраклеточной концентрации аденозинтрифосфата (АТФ) путем сохранения энергетического метаболизма клеток в состоянии гипоксии. Триметазидин не оказывает прямого воздействия на показатели гемодинамики. ФОРМА ВЫПУСКА* Капсулы с пролонгированным высвобождением 80 мг. По 10 капсул в блистер из ПА/Ал/ПВХ-пленки и фольги алюминийевой. По 3 или 6 блистеров с инструкцией по медицинскому применению в пачку картонную. По 9 капсул в блистер из ПА/Ал/ПВХ-пленки и фольги алюминийевой. По 3 блистера с инструкцией по медицинскому применению в пачку картонную.

Алгоритмы и методики организации физических тренировок у пациентов с ХСН

Приложение 1.

Организация различных этапов физических тренировок и методика поэтапного назначения физических тренировок у пациентов с декомпенсацией ХСН (рис. 2)

Этап 1

Пациенты с СН, находящиеся в отделении реанимации или интенсивной терапии с признаками выраженной декомпенсации.

Цель:

- Стабилизация состояния.
- Сокращение времени пребывания в отделении реанимации или интенсивной терапии.
- Профилактика развития осложнений (пневмония и т. д.).

Диагностика:

- Определение этиологии СН.
- Клиническая оценка состояния пациента.
- Определение витальных гемодинамических показателей (ЧСС, АД, ЧДД).
- Оценка ритма, нарушений ритма и проводимости, наличие и выраженность ишемии.

Виды физической нагрузки:

Дыхательные упражнения (приложение 3).

Этап 2

Пациенты с СН, переведенные в отделение кардиологии или терапии после стабилизации состояния.

Цели:

- Определение реабилитационного потенциала.
- Формирование индивидуальных долгосрочных целей реабилитации.
- Планирование программы тренировок.

Диагностика:

- Клиническая оценка состояния пациента.
- Анамнез: оценка сердечно-сосудистых ФР, коморбидных состояний, наличие сердечно-сосудистых событий с/без неврологических последствий.
- ФК СН.
- Гемодинамика: признаки недостаточности кровообращения, периферические или центральные отеки.
- Признаки кахексии: снижение мышечной массы, мышечной силы и выносливости.
- ЭКГ: оценка ЧСС, определение ритма, нарушений ритма и проводимости, нарушений реполяризации.
- ЭхоКГ: оценка работы желудочков, оценка клапанного аппарата.
- УЗДГ сосудов нижних конечностей: оценка риска тромбозов.
- Биохимический анализ крови: уровень глюкозы натощак (гликированный гемоглобин), липидный

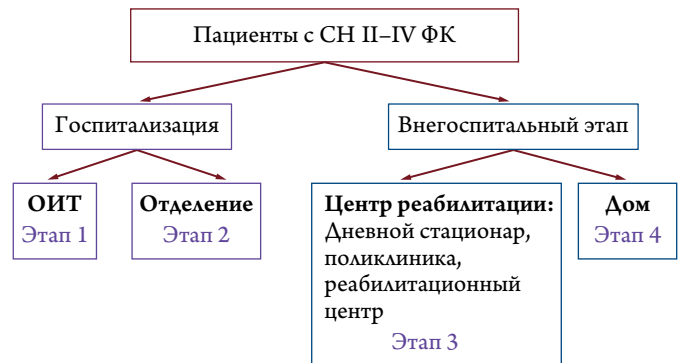


Рисунок 2. Схема организации физической реабилитации у пациентов с сердечной недостаточностью

профиль, электролиты плазмы, уровень креатинина, мочевины, BNP.

- Медикаментозная терапия (адекватная, коррекция при необходимости).
- Оценка уровня обычной физической активности: дома, на работе, в свободное время, занятия в свободное время.
- Оценка готовности к изменению поведения, определение индивидуальных препятствий к увеличению уровня физической нагрузки.
- Определение функционального состояния:
- Тест 6-мин ходьбы (приложение 4) с оценкой уровня одышки по Боргу (приложение 11).
- Кардиопульмональное тестирование (приложение 5).
- Определение силы дыхательных мышц.

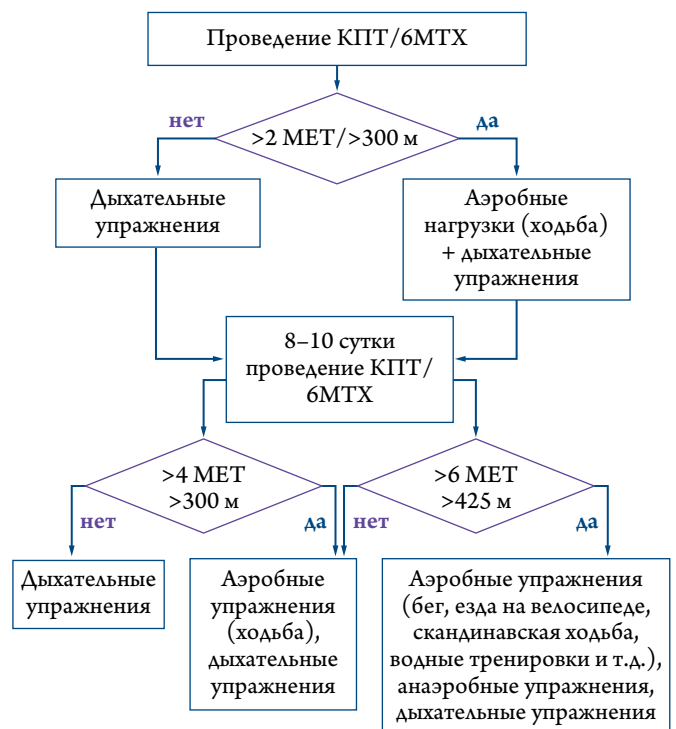


Рисунок 3. Алгоритм выбора физической нагрузки

Виды физической нагрузки:

- Дыхательные упражнения.
- Аэробные нагрузки – ходьба.
- Алгоритм выбора физической нагрузки (рис. 3).

Рекомендации по физическим нагрузкам

Аэробные нагрузки:

Интенсивность низкого уровня (40–50% от $VO_{2\text{ макс}}$), увеличение продолжительности нагрузки с 15 до 30 мин 2–3 раза в неделю в течение одной–двух недель.

Дыхательные тренировки:

20–30 минут в день, 3–5 дней в неделю в течение минимум 8 недель. Начинать с 30–35% максимального давления вдоха и с увеличением каждые 7–10 дней.

Этап 3

Специализированные кабинеты в поликлиниках, дневные стационары, реабилитационные центры. Пациенту подбирается программа физической реабилитации, проводится динамическая оценка результатов, коррекция программы.

Первые 8–12 недель тренировок проводятся под контролем медицинского персонала. Определяются индивидуальный ответ на нагрузку, клиническая стабильность признаков и симптомов. Наблюдение должно включать физикальное обследование, мониторинг сердечного ритма, ЧСС, АД до, во время и после физических нагрузок. Количество тренировок под наблюдением медицинского персонала необходимо продлить при появлении нестабильности клинического состояния, АД, при появлении новых симптомов.

Цель

- Увеличение сердечно-легочной выносливости, общей гибкости, мышечной выносливости и силы.
- Уменьшение выраженности симптомов СН.
- Улучшение физиологического ответа.
- Улучшение психосоциального самочувствия.
- Формирование приверженности к физическим тренировкам.

Диагностика

Оценка:

- гемодинамики – признаки СН, периферические или центральные отеки;
- признаков кахексии – снижение мышечной массы, мышечной силы и выносливости;
- нарушений ритма;
- выраженности дыхательной недостаточности;
- определение уровня физической выносливости (если не проводилось при выписке из стационара): КПНТ/тест 6-мин ходьбы, определение силы дыхательных мышц.

Виды физической нагрузки

- Аэробные нагрузки.
- Дыхательные упражнения.
- Анаэробные упражнения.

Рекомендации по физическим нагрузкам

Аэробные нагрузки:

- Интенсивность низкого уровня (40–50% от $VO_{2\text{ макс}}$), увеличение продолжительности с 15 до 30 мин, 2–3 раза в неделю в течение одной–двух недель.
- Постепенное увеличение интенсивности (50–60–70–80% от $VO_{2\text{ макс}}$). Удлинение продолжительности тренировок – вторичная цель.
- Длительность тренировки средней интенсивности должна составлять, как минимум, 30 мин в день 5 раз в неделю или высокой интенсивности, как минимум, 20 мин в день 3 раза в неделю.
- Возможно сочетание средних и высокоинтенсивных нагрузок (например, сочетание быстрой ходьбы по 30 мин 3 раза в неделю и бега по 20 мин 2 раза в неделю).
- Аэробные нагрузки средней интенсивности могут суммироваться до необходимых 30 мин из блоков по 10 мин и более.

Дыхательные тренировки

- 20–30 минут в день, 3–5 дней в неделю в течение минимум 8 недель. Начинать с 30–35% максимального давления вдоха и с увеличением каждые 7–10 дней.
- 30–40 мин в день – 60–65% от максимального давления вдоха.

Анаэробные нагрузки

- 8–10 упражнений для больших мышечных групп.
- Использовать вес, позволяющий выполнять 8–12 повторений до появления чувства усталости.
- 2 раза в неделю в дни, не следующие друг за другом.

Этап 4

Проводится самостоятельно пациентом с динамическим мониторингом в поликлинике или реабилитационном центре каждые 3 мес. Самостоятельно проводится мониторинг сердечного ритма, ЧСС, АД, ЧДД до, в течение и после физических нагрузок, ежедневное измерение веса (изменения отражаются в дневнике пациента с ХСН).

Цель

- Увеличение сердечно-легочной выносливости, общей гибкости, мышечной выносливости и силы.
- Уменьшение выраженности симптомов.
- Улучшение физиологического ответа.
- Улучшение психосоциального самочувствия.

Рекомендации по физическим нагрузкам

- Продолжение выполнения разработанных протоколов тренировок.
- При постепенном увеличении интенсивности физической нагрузки рекомендуется использование шкалы Борга для оценки прилагаемого усилия (приложение 11). Рекомендованный диапазон – 11–13 баллов.

Таблица 6. Маршрутизация пациентов в зависимости от исходного функционального состояния и переносимости нагрузок

ФК ХСН			
I	II	III	IV
КПНТ ($VO_{2\text{ пнк}}$, мл/кг/мин)			
18,1–22,0	14,1–18,0	10,1–14,0	<10
Тест 6-мин ходьбы (м)			
426–550	301–425	151–300	<150
Начальный этап тренировок. Вид упражнений и их интенсивность			
Упражнения на велотренажере и беговой дорожке. 60–70% от $VO_{2\text{ пнк}}$ /11–14 баллов по шкале Борга		Упражнения для крупных групп мышц. Чередование упражнений сидя на стуле и стоя	Дыхательные упражнения
Оценка переносимости нагрузки			
Хорошая			
Утомление умеренное, быстро проходящее, нет стенокардии, одышки и нарушений ритма			
Через 1 мес постоянных тренировок возможно подключение ВИИН и силовых нагрузок		Подключить упражнения с отягощением (палка, гантель). Через 4 недели оценить переносимость, при хорошей переносимости подключить протокол «прогрессирующая ходьба», через 6 недель – занятия на велотренажере с минимальной мощностью	Подключать упражнения для мелких групп мышц. Через 8 недель возможно подключение протокола «прогрессирующая ходьба»
Пограничная			
Присутствуют 1 или более признаков: выраженное утомление/приступы стенокардии, проходят без назначения нитратов/одышка незначительная, проходит через 3–5 мин/АД и ЧСС превышают допустимые пределы, но возвращаются к норме за 5–10 мин/↑ и/или ↓ ST до 1 мм с восстановлением через 3–5 мин/единичные экстрасистолы/нарушения внутрижелудочковой проводимости при ширине комплекса QRS ≤0,11 с			
Снизить интенсивность упражнений до 40–60% от $VO_{2\text{ пнк}}$ /10–11 баллов по шкале Борга	Снизить интенсивность упражнений до 40–60% от $VO_{2\text{ пнк}}$ /10–11 баллов по шкале Борга. Если переносимость все еще неудовлетворительная, перейти на дыхательные упражнения и упражнения для крупных групп мышц	Только дыхательные упражнения. Оценить медикаментозную терапию, рассмотреть другие варианты немедикаментозного лечения в зависимости от показаний	Оценить медикаментозную терапию, продолжить дыхательные упражнения, уменьшить время занятий
Патологическая			
Присутствуют 1 или более признаков: выраженное длительно сохраняющееся утомление/приступы стенокардии, требуются нитраты/одышка значительная, длительная/АД и ЧСС превышают допустимые пределы, не возвращаются к норме более 10 мин/↑ и/или ↓ ST до 2 мм с восстановлением через 3–5 мин/частые экстрасистолы, другие тахикардии/блокада ветвей пучка Гиса, атрио-вентрикулярные блокады			
Дыхательные упражнения и упражнения для крупных групп мышц. Оптимизировать терапию ССЗ	Упражнения для крупных групп мышц. Чередование упражнений сидя на стуле и стоя. Дыхательные упражнения. Рассмотреть возможность оптимизации медикаментозной терапии, рассмотреть другие варианты немедикаментозного лечения по показаниям	Прекратить упражнения, оптимизировать медикаментозную терапию	Прекратить упражнения, оптимизировать медикаментозную терапию

Приложение 2.

Маршрутизация пациентов

Описан алгоритм назначения нагрузок в зависимости от исходного функционального состояния и переносимости нагрузок. Представлены клинические критерии хорошей, пограничной и патологической переносимости нагрузки (табл. 6).

Приложение 3.

Методика проведения дыхательных тренировок

Использовать дыхательные тренажеры с возможностью оказывать дозированное сопротивление на вдохе и выдохе.

Стартовое сопротивление вдоху установить на 30% от максимального давления вдоха. При невозможности провести спирометрию рекомендуется использовать

минимальные величины сопротивления вдоху и выдоху с постепенным повышением сопротивления каждую 3-ю тренировку.

Пациенту объясняется необходимость поместить на нос зажим для исключения носового дыхания, а также необходимость осуществлять вдох, плотно обхватив губами тренажер, оказывающий сопротивление вдоху. Кроме того, с пациентом проводится тренировка непрерывного вдоха в течение 4–5 с и непрерывного выдоха через тренажер, оказывающий сопротивление выдоху в течение 4–5 с. После чего пациенту объясняется весь цикл тренировки, состоящей из 4-х фаз: вдоха через тренажер, оказывающий сопротивление вдоху, задержки дыхания на высоте вдоха на 2–3 с и последующего выдоха через тренажер, оказывающий сопротивление выдоху,

с последующей обязательной паузой в виде спокойного дыхания для профилактики гипервентиляции, после чего весь цикл повторяется еще 3 раза.

Приложение 4.

Тест 6-мин ходьбы

Методика проведения теста

- Тест 6-мин ходьбы следует проводить по возможности в утренние часы.
- Пациент должен легко позавтракать за 3–4 часа до проведения теста, не принимать кардиологические препараты (кроме нитратов по показаниям), не курить по меньшей мере в течение 2-х часов до теста.

Оборудование для проведения теста

- Часы с секундной стрелкой (таймер).
- Сантиметр/рулетка.
- Сфигмоманометр, пульсоксиметр (при возможности).

Факторы, влияющие на результаты тестирования (табл. 7)

Рекомендации по проведению тестирования

Перед тестом:

- перед началом тестирования пациент должен отдохнуть, сидя не менее 10 мин на стуле в непосредственной близости от начала дистанции;
- перед началом теста необходимо измерить АД и пульс, убедиться, что пациент одет в удобную одежду и обувь;
- следует объяснить пациенту, что он должен выбрать комфортный темп, но постараться пройти максимально возможную дистанцию, что в случае необходимости отдыха он может остановиться и прислониться к стене, отдохнуть сколько потребуется, а затем продолжить движение;
- повторное тестирование должно проводиться приблизительно в одинаковое время суток для уменьшения изменчивости результатов, связанных с суточным ритмом активности.

Во время теста:

- не следует идти за пациентом. Каждые 60 с следует подбадривать пациента спокойным тоном. Когда до окончания теста остается около 15 с, предупредите

пациента о том, что через несколько секунд раздастся звук, означающий, что движение следует прекратить;

- если пациент остановился во время прохождения дистанции, повторите, что он может прислониться к стене и возобновить прохождение дистанции после отдыха;
- во время остановки пациента не отключайте таймер;
- если пациент остановился до окончания 6-мин тестирования и отказывается продолжать движение (или вы решили, что следует прервать тест), поднесите стул к пациенту, чтобы он мог сесть, и внесите в форму пройденную дистанцию, время и причины прекращения тестирования.

После тестирования:

- сразу после тестирования попросите пациента оценить уровень одышки и слабости по шкале одышки Борга (приложение 10);
- если использовался пульсоксиметр проведите измерение сатурации O₂ и частоты пульса.

Меры безопасности при проведении тестирования

Абсолютными противопоказаниями для проведения тестирования являются нестабильная стенокардия или ИМ в течение предыдущего месяца. Стабильная стенокардия не является противопоказанием для проведения тестирования. Такие пациенты перед началом тестирования должны принять прописанные им антиангинальные препараты. Необходимо также иметь под рукой препараты нитроглицерина.

К относительным противопоказаниям относятся:

- исходная ЧСС менее 50 уд/мин или более 120 уд/мин;
- САД более 180 мм рт. ст., ДАД более 120 мм рт. ст.

В непосредственной близости от места проведения тестирования должен находиться дефибриллятор.

Следует немедленно прекратить тестирование в следующих случаях:

- боль в грудной клетке;
- выраженная одышка;
- судороги в ногах;
- нарушение устойчивости;
- головокружение;

Таблица 7. Факторы, влияющие на результаты тестирования

Факторы, уменьшающие дистанцию при проведении 6-мин теста ходьбы	Факторы, увеличивающие дистанцию при проведении теста 6-мин ходьбы
<ul style="list-style-type: none"> • Маленький рост • Пожилой возраст • Избыточный вес • Женский пол • Нарушение когнитивных функций • Хронические заболевания легких (ХОБЛ, БА, интерстициальный легочный фиброз) • Стенокардия, инсульт в анамнезе • Нарушения опорно-двигательного аппарата (артриты, травмы тазобедренных, коленных суставов) • Короткий коридор (больше поворотов) 	<ul style="list-style-type: none"> • Высокий рост • Мужской пол • Высокий уровень мотивации • Прохождение тестирования в прошлом

- резкая бледность;
- снижение сатурации O₂ до 86%.

Интерпретация результатов

При оценке результатов лечения минимальным клинически значимым является изменение дистанции, равное 70 м.

У больных ХСН результаты пробы с 6-мин ходьбой соответствуют ФК ХСН по NYHA и показателям потребления кислорода (табл. 2).

Приложение 5. Особенности проведения кардиопульмонального нагрузочного теста при ХСН

Методика проведения

- Тест может проводиться на велоэргометре и беговой дорожке (тредмил). Использование велоэргометра предпочтительней у пациентов с ограниченными функциональными возможностями (например, при ожирении или проблемах опорно-двигательного аппарата).
- При применении велоэргометра возможно проведение параллельно ЭхоКГ исследования, а также обеспечивается большая точность ЭКГ.
- Ходьба является более привычным видом активности для всех пациентов, в то же время в процессе ходьбы вовлекается большее число мышц по сравнению с тестированием на велоэргометре.
- VO_{2 пик} примерно на 5–10% выше при выполнении теста на беговой дорожке. Использование беговой дорожки представляет также более широкий выбор протоколов нагрузки, так как возможно увеличение скорости дорожки и степени угла наклона ее поверхности (табл. 8).

Протокол нагрузки

Существует ряд стандартных общепринятых протоколов для разных категорий пациентов.

На выбор протокола нагрузочного тестирования влияют:

- тяжесть СН и других заболеваний сердечно-сосудистой системы;

Таблица 8. Сравнительные характеристики велоэргометра и тредмила для проведения кардио-пульмонального тестирования

Параметры	Велоэргометр	Тредмил
VO _{2 пик}	Значения ниже	На 5–10% выше
Измерение рабочей нагрузки	Более точное	Оценочное
Шум и артефакты	Меньше	Больше
Влияние избыточного веса	Меньше	Больше
Безопасность	Больше	Меньше
Рекомендовано	Для пациентов с нарушением походки, с постинсультной реабилитацией	Для спортсменов

- толерантность пациента к физической нагрузке;
- наличие сопутствующей патологии дыхательной системы, опорно-двигательной и нервной системы;
- возраст пациента.

Выбор протокола должен быть индивидуализирован таким образом, чтобы продолжительность исследования составляла от 8 до 12 мин или до появления симптомов физической слабости, не позволяющих продолжать дальнейшее тестирование.

При длительности исследования менее 6 мин нелинейная зависимость между VO_{2 пик} и уровнем нагрузки возможна даже при использовании протоколов с умеренным ее увеличением. Если продолжительность исследования превышает 12 мин, пациенты могут прекратить тестирование из-за развития симптомов мышечной слабости раньше, чем достигнуты необходимые конечные точки.

Показатели

Наибольшее предсказательное значение для пациентов с СН имеют показатели максимальной или пиковой вентилиации (VO_{2 max}, VO_{2 пик}), а также показатель дыхательной эффективности – отношение минутной вентилиации (VE) к VCO₂. В ряде работ устанавливается пороговая величина этого отношения, равная 34. Если VE/VCO₂ превышает пороговое значение, то вероятность неблагоприятного исхода у таких больных достоверно увеличивается. Результаты двух проведенных исследований показали, что риск смертности прогрессивно увеличивается с увеличением VE/VCO₂ от нормальных значений (меньше 30) до 40 и более.

Кроме того, показатели, полученные при КПНТ, используются для оценки прогноза и динамики проводимой реабилитации.

Приложение 7. Тренировки в воде

К настоящему моменту не выполнено достаточное количество исследований по изучению безопасности проведения тренировок в воде. Вместе с тем существующая доказательная база позволяет выделить ряд рекомендаций по проведению физических нагрузок в воде:

- выполнение водных нагрузок разрешено пациентам, у которых VO_{2 пик} составляет, по меньшей мере, 15 мл/кг/мин, анаэробный порог >10 мл/кг/мин во время нагрузочного теста считается безопасным для несложных упражнений в воде;
- декомпенсированная СН является абсолютным противопоказанием для погружения в воду и плавания;
- температура воды должна быть термонеutralной (33–34°);

- у больных с выраженной ХСН, не имеющих проблем со сном в горизонтальном положении, допустимо погружение в воду сидя или проведение легких терапевтических нагрузок в теплой воде при условии, что они находятся в вертикальном положении и погружены в воду не более, чем до уровня мечевидного отростка;
- проведение физических нагрузок в воде возможно только в присутствии специалиста;
- тренировки у пациентов с неадекватной реакцией сердечного ритма во время стресс-теста должны проводиться с повышенной осторожностью;
- пациенты не должны плавать в одиночку;
- шкала Борга может быть использована для самостоятельного мониторинга во время тренировок в воде.

Приложение 8.

Методика проведения упражнений для мелких и крупных групп мышц (может быть использована в качестве упражнений для разминки)

Специально подобраны физические упражнения, влияющие на моторно-висцеральные рефлексы на уровне сегментов спинного мозга C₃–C₄ и D₁–D₈, иннервирующих сердце и стимулирующих механизмы компенсации как центрального, так и периферического звена кровообращения. Данные упражнения могут быть дополнены упражнениями на развитие гибкости.

Частота занятий – 3–5 раз в неделю. Упражнения повторять 6–8 раз.

- Исходное положение – руки подняты вверх; отвести руки вправо, коснуться стула, поднять руки строго над головой, отвести руки влево, также коснуться стула.
- Исходное положение – руки согнуты в локтях, кисти касаются плеч; постараться коснуться локтем тазобедренного сустава, вернуться в исходное положение, повторить упражнение другой рукой.
- Исполняется сидя на стуле, ноги широко расставлены, руки согнуты в локтях, кисти касаются плеч; повернуть туловище максимально вправо, вернуться в исходное положение, затем максимально влево, вернуться в исходное положение.
- Исходное положение – руки согнуты в локтях, кисти касаются плеч; туловище наклонить вперед, правый локоть касается правого колена, выпрямить спину, повторить упражнения левой рукой.
- Исходное положение – руки согнуты в локтях, кисти касаются плеч; поднять руки вверх, посмотреть на руки, опустить руки перед грудью, опустить голову, коснуться подбородком груди.
- Исходное положение – руки вытянуты вперед; пружинистые наклоны туловища вперед, руки перемещаются вниз.
- Исходное положение – правая рука в сторону с опорой в бок, левая рука на поясе; сгибая туловище впра-

во коснуться левой рукой правой кисти. Повторить упражнение другой рукой.

- Исходное положение – руки вытянуты вперед перед грудью; максимальный поворот туловища вправо-влево, колени не сдвигать.
- Исходное положение – руки вытянуты вперед, ноги широко расставлены; наклоны туловища вперед.
- Исходное положение – руки на бедрах; опереться на бедра, поднять плечи, опустить плечи.

Приложение 9.

Методика назначения силовых тренировок

Составление программы силовых тренировок нужно начинать с рассмотрения различных типов оборудования, которое может быть доступно для пациентов, затем необходимо определить базовые уровни нагрузки, рассмотреть разные методики тренировок и составить индивидуальный протокол силовых тренировок, включая период ознакомления и демонстрации упражнений. У многих пациентов опыт силовых тренировок ограничен или его нет совсем.

Первый этап (ознакомление/методика)

Пациента необходимо ознакомить с каждым из режимов силовых упражнений (например, с использованием силовых тренажеров, тренировки со свободными весами, лентами и другим оборудованием), то есть разъяснить пользу упражнений и рассказать о технике безопасного выполнения. Методика силовых упражнений должна включать ее оценку. Силовые упражнения должны выполняться: (1) ритмично, со скоростью от средней до медленной; (2) с полным диапазоном движений; и (3) без задержки дыхания или перенапряжения (опыт Вальсальвы) на вдохе во время сокращения или напряжения (например, толкание, тяга, подъем, опускание) и на выдохе во время фазы расслабления.

Определение базовых уровней нагрузки

В силовой тренировке при оценке ее интенсивности используется показатель повторный максимум (ПМ) или вес, который человек способен поднять в упражнении один раз при максимальном напряжении. Исходя из этого показателя в качестве начального уровня нагрузки берется значение 40–70% от 1 ПМ. Пациенты с СН со стабильным течением заболевания обычно начинают с нижнего значения диапазона интенсивности.

Составление протокола тренировок

Начальный уровень нагрузки во всех упражнениях должен:

- включать от 8 до 12 повторов с низким уровнем нагрузки, например, на 40% 1 ПМ;

- ограничиваться одним сетом дважды в неделю с увеличением до двух сетов, если позволяет состояние пациента;
- включать основные группы мышц верхних и нижних конечностей (например, жим лежа, жим от плеч, жим на трицепс, сгибания рук на бицепс, тяга вниз (верхняя часть спины), упражнения для нижнего отдела спины, упражнения на скручивание для мышц брюшного пресса, упражнения для квадрицепса или жим ногами, сгибание ног (мышцы задней поверхности бедра) и подъем на носки);
- чередовать упражнения для верхней и нижней части тела, чтобы давать мышцам отдых между упражнениями, на начальном этапе по 2 упражнения на нижнюю и верхнюю часть тела, добавляя упражнения по мере увеличения функциональных способностей и улучшения переносимости физических нагрузок.

Приложение 10.

Шкала Борга для оценки прилагаемого усилия

Шкала Борга отражает уровень субъективного восприятия нагрузки. Она оценивает индивидуальное восприятие нагрузки в баллах от 1 до 20, где наименьшее значение соответствует полному отсутствию нагрузки, а наибольшее – максимальному напряжению. В настоящем материале представлена 20-балльная шкала (табл. 9). Также может применяться 10-балльная шкала.

Приложение 11.

Шкала оценки одышки по Боргу (модифицированная шкала Борга)

С целью оценки одышки во время физической нагрузки используют Шкалу оценки одышки по Боргу

Таблица 9. Шкала Борга для оценки прилагаемого усилия

Баллы	Ощущение усталости
6–7	Минимальное
8–9	Совсем незначительное
10–11	Незначительное
12–13	Несколько тяжело
14–15	Тяжело
16–17	Очень тяжело
18–20	Очень–очень тяжело

Таблица 10. Шкала оценки одышки по Боргу (Модифицированная шкала Борга)

Баллы	Степень одышки*
0	Отсутствует/очень, очень слабая (едва заметная)
1	Очень слабая
2	Слабая
3	Умеренная
4	Более тяжелая
5	Тяжелая
6	Очень тяжелая
7	Очень–очень тяжелая
8	Максимальная

* – Пациенту необходимо выбрать одно из чисел, отражающее степень одышки, которую он испытывает после выполнения теста 6-мин ходьбы.

(Модифицированная шкала Борга). Оценить индивидуальное восприятие одышки помогает словесное описание, сопровождающее каждый из этапов градации (табл. 10).

Материал подготовлен в рамках государственного задания на 2017 год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sullivan MJ, Higginbotham MB, Cobb FR. Exercise training in patients with severe left ventricular dysfunction. Hemodynamic and metabolic effects. *Circulation*. 1988;78(3):506–15.
2. McGrath PD. Review: exercise training in patients with heart failure is safe. *Evidence-Based Medicine*. 2004;9(6):174–174. DOI:10.1136/ebm.9.6.174.
3. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ*. 2004;328(7433):189–0. DOI:10.1136/bmj.37938.645220.EE.
4. Davies EJ, Moxham T, Rees K, Singh S, Coats AJS, Ebrahim S et al. Exercise training for systolic heart failure: Cochrane systematic review and meta-analysis. *European Journal of Heart Failure*. 2010;12(7):706–15. DOI:10.1093/eurjhf/hfq056.
5. Taylor RS, Sagar VA, Davies EJ, Briscoe S, Coats AJS, Dalal H et al. Exercise-based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(4):CD003331. DOI:10.1002/14651858.CD003331.pub4.
6. Ben Gal T, Piepoli MF, Corrà U, Conraads V, Adamopoulos S, Agostoni P et al. Exercise programs for LVAD supported patients: A snapshot from the ESC affiliated countries. *Int J Cardiol*. 2015;201:215–9. DOI:10.1016/j.ijcard.2015.08.081.
7. Мареев В.Ю., Агеев Ф.Т., Арутюнов Г.П., Коротеев А.В., Мареев Ю.В., Овчинников А.Г. Национальные рекомендации ОССН, РКО и РНМОТ по диагностике и лечению ХСН (четвертый пересмотр). *Журнал Сердечная Недостаточность*. 2013;14(7):379–472 [Mareev V. Yu., Ageev F. T., Arutyunov G. P., Koroteev A. V., Mareev Yu. V., Ovchinnikov A. G. Naczial'ny'e rekomendaczii OSSH, RKO i RNМОТ по диагностике i lecheniyu XSN (chetverty'j peresmotr). *Zhurnal Serdechnaya Nedostatochnost'*. 2013;14(7):379–472].
8. Мареев В.Ю., Агеев Ф.Т., Арутюнов Г.П., Коротеев А.В., Ревишвили А.Ш. Национальные рекомендации ВНОК и ОССН по диагностике и лечению ХСН (третий пересмотр). *Журнал Сердечная Недостаточность*. 2009;10(2):64–106 [Mareev V. Yu., Ageev F. T., Arutyunov G. P., Koroteev A. V., Revishvili A. Sh. Naczial'ny'e rekomendaczii VNOK i OSSH по диагностике i lecheniyu XSN (tretij peresmotr). *Zhurnal Serdechnaya Nedostatochnost'*. 2009;10(2):64–106].
9. Edelmann F, Gelbrich G, Dünge H-D, Fröhling S, Wachter R, Stahrenberg R et al. Exercise Training Improves Exercise Capacity and Diastolic Function in Patients With Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. *Journal of the American College of Cardiology*. 2011;58(17):1780–91. DOI:10.1016/j.jacc.2011.06.054.
10. Taylor RS, Davies EJ, Dalal HM, Davis R, Doherty P, Cooper C et al. Effects of exercise training for heart failure with preserved ejection fraction: A systematic review and meta-analysis of comparative studies. *International Journal of Cardiology*. 2012;162(1):6–13. DOI:10.1016/j.ijcard.2012.05.070.
11. Николаева Л. Ф., Карпова Т. Д., Павельчук Л. К., Модорова А. А., Жидко Н. И., Алешин О. И. и др. *Медицинская и социально-*

- экономическая эффективность действующей в СССР государственной системы реабилитации больных инфарктом миокарда (кооперативное исследование). *Терапевтический архив*. 1982;54(11):48–51 [Nikolaeva L.F., Karпова T.D., Pavel' chuk L.K., Modorova A.A., Zhidko N.I., Aleshin O.I. i dr. Mediczinskaya i social'no-e'konomicheskaya e'ffektivnost' dejstvuyushhej v SSSR gosudarstvennoj sistemy' reabilitac-zii bol'ny'x infarktom miokarda (kooperativnoe issledovanie). *Terapevticheskij arxiv*. 1982;54(11):48–51].
12. Аронов Д.М. Реабилитация больных ишемической болезнью сердца. *Клиническая медицина*. 1989;67(3):133–40 [Aronov D.M. Reabilitacziya bol'ny'x ishemicheskoi bolezni'yu serdca. *Klinicheskaya medicina*. 1989;67(3):133–40].
 13. Аронов Д.М., Николаева Л.Ф., Крамер А.А. Физические тренировки у больных ишемической болезнью сердца: основные достижения и перспективы. *Кардиология*. 1985;25(2):5–9 [Aronov D.M., Nikolaeva L.F., Kramer A.A. Fizicheskie trenirovki u bol'ny'x ishemicheskoi bolezni'yu serdca: osnovny'e dostizheniya i perspektivy'. *Kardiologiya*. 1985;25(2):5–9].
 14. Аронов Д.М., Караджаева О.А. Некоторые аспекты физической и психической реабилитации женщин, перенесших инфаркт миокарда. *Терапевтический архив*. 1992;64(3):89–93 [Aronov D.M., Karadzhaeva O.A. Nekotory'e aspekty' fizicheskoj i psichicheskoi reabilitaczii zhenshin, pereneshix infarkt miokarda. *Terapevticheskij arxiv*. 1992;64(3):89–93].
 15. Арутюнов Г.П., Колесникова Е.А., Рылова А.К. Эффективность физических тренировок как составляющей части реабилитации больных после перенесенного инфаркта миокарда. *Сердце: журнал для практикующих врачей*. 2009;8(2):73–7 [Arutyunov G.P., Kolesnikova E.A., Ry'lova A.K. E'ffektivnost' fizicheskix trenirovok kak sostavlyayushhej chasti reabilitaczii bol'ny'x posle perenesennogo infarkta miokarda. *Serdce: zhurnal dlya praktikuuyushhix vrachej*. 2009;8(2):73–7].
 16. Бубнова М.Г., Аронов Д.М., Красницкий В.Б., Иоселиани Д.Г., Новикова Н.К., Родзинская Е.М. Программа домашних физических тренировок после острого коронарного синдрома и/или эндоваскулярного вмешательства на коронарных артериях: эффективность и проблема мотивации больных. *Терапевтический архив*. 2014;86(1):23–32 [Bubnova M.G., Aronov D.M., Krasniczkij V.B., Ioseliani D.G., Novikova N.K., Rodzinskaya E.M. Programma domashnix fizicheskix trenirovok posle ostrogo koronarного sindroma i/ili e'ndovaskulyarnogo vmeshatel'stva na koronarny'x arteriyax: e'ffektivnost' i problema motivaczii bol'ny'x. *Terapevticheskij arxiv*. 2014;86(1):23–32].
 17. Бубнова М.Г., Аронов Д.М., Красницкий В.Б., Новикова Н.К., Матвеева И.Ф., Иоселиани Д.Г. Комплексная программа медицинской реабилитации после чрескожного коронарного вмешательства при остром инфаркте миокарда у больных ишемической болезнью сердца и артериальной гипертонией: эффективность, безопасность и результаты отдаленного наблюдения. *CardioSomatika*. 2015;(1):6–11 [Bubnova M.G., Aronov D.M., Krasniczkij V.B., Novikova N.K., Matveeva I.F., Ioseliani D.G. Kompleksnaya programma mediczinskoj reabilitaczii posle chreskozhnogo koronarного vmeshatel'stva pri ostrom infarkte miokarda u bol'ny'x ishemicheskoi bolezni'yu serdca i arterial'noj gipertoniej: e'ffektivnost', bezopasnost' i rezul'taty' otdalennogo nablyudeniya. *CardioSomatika*. 2015;(1):6–11].
 18. Арутюнов Г.П., Колесникова Е.А., Рылова А.К. Современные подходы к реабилитации больных с хронической сердечной недостаточностью [Arutyunov G.P., Kolesnikova E.A., Ry'lova A.K. Sovremennyy'e podhody' k reabilitaczii bol'ny'x s khronicheskoi serdechnoi nedostatochnost'yu]. *CardioSomatika* [CardioSomatika]. 2010;(1):20–4.
 19. Арутюнов Г.П., Вершинин А.А., Розанов А.В., Степанова Л.В., Жемерикина Е.В., Дмитриев Д.В. и др. Влияние регулярных дозированных физических нагрузок на течение недостаточности кровообращения у больных в постинфарктном периоде. *РМЖ*. 1999;(2):3 [Arutyunov G.P., Vershinin A.A., Rozanov A.V., Stepanova L.V., Zhemerikina E.V., Dmitriev D.V. i dr. Vliyanie regulyarny'x dozirovanny'x fizicheskix nagruzok na techenie nedostatochnosti krovoobrashheniya u bol'ny'x v postinfarktном periode. *RMZh*. 1999;(2):3].
 20. Passino C, Severino S, Poletti R, Piepoli MF, Mammì C, Clerico A et al. Aerobic Training Decreases B-Type Natriuretic Peptide Expression and Adrenergic Activation in Patients With Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 2006;47(9):1835–9. DOI:10.1016/j.jacc.2005.12.050.
 21. Crimi E, Ignarro LJ, Cacciatore F, Napoli C. Mechanisms by which exercise training benefits patients with heart failure. *Nature Reviews Cardiology*. 2009;6(4):292–300. DOI:10.1038/nrcardio.2009.8.
 22. Ferrara R, Mastroianni F, Pisanisi G, Censi S, Daiello N, Fucili A et al. Neurohormonal modulation in chronic heart failure. *European Heart Journal Supplements*. 2002;4:D3–11. DOI:10.1016/S1520-765X(02)90154-9.
 23. Azevedo ER, Newton GE, Floras JS, Parker JD. Reducing Cardiac Filling Pressure Lowers Norepinephrine Spillover in Patients With Chronic Heart Failure. *Circulation*. 2000;101(17):2053–9. DOI:10.1161/01.CIR.101.17.2053.
 24. Nolan J, Flapan AD, Capewell S, MacDonald TM, Neilson JM, Ewing DJ. Decreased cardiac parasympathetic activity in chronic heart failure and its relation to left ventricular function. *Br Heart J*. 1992;67(6):482–5.
 25. Ferguson DW, Berg WJ, Roach PJ, Oren RM, Mark AL. Effects of heart failure on baroreflex control of sympathetic neural activity. *Am J Cardiol*. 1992;69(5):523–31.
 26. Piepoli M, Clark AL, Volterrani M, Adamopoulos S, Sleight P, Coats AJ. Contribution of muscle afferents to the hemodynamic, autonomic, and ventilatory responses to exercise in patients with chronic heart failure: effects of physical training. *Circulation*. 1996;93(5):940–52.
 27. Anand IS, Fisher LD, Chiang Y-T, Latini R, Masson S, Maggioni AP et al. Changes in brain natriuretic peptide and norepinephrine over time and mortality and morbidity in the Valsartan Heart Failure Trial (Val-HeFT). *Circulation*. 2003;107(9):1278–83.
 28. Piepoli MF, Crisafulli A. Pathophysiology of human heart failure: importance of skeletal muscle myopathy and reflexes. *Experimental Physiology*. 2014;99(4):609–15. DOI:10.1113/expphysiol.2013.074310.
 29. Giannuzzi P, Tavazzi L, Temporelli PL, Corrà U, Imparato A, Gattone M et al. Long-term physical training and left ventricular remodeling after anterior myocardial infarction: results of the Exercise in Anterior Myocardial Infarction (EAMI) trial. EAMI Study Group. *J Am Coll Cardiol*. 1993;22(7):1821–9.
 30. Florea VG, Mareyev VY, Achilov AA, Popovici MI, Coats AJ, Belenkov YN. Central and peripheral components of chronic heart failure: determinants of exercise tolerance. *Int J Cardiol*. 1999;70(1):51–6.
 31. Anker SD, Chua TP, Ponikowski P, Harrington D, Swan JW, Kox WJ et al. Hormonal changes and catabolic/anabolic imbalance in chronic heart failure and their importance for cardiac cachexia. *Circulation*. 1997;96(2):526–34.
 32. Anker SD, Coats AJ. Cachexia in heart failure is bad for you. *Eur Heart J*. 1998;19(2):191–3.
 33. Poole DC, Hirai DM, Copp SW, Musch TI. Muscle oxygen transport and utilization in heart failure: implications for exercise (in)tolerance. *AJP: Heart and Circulatory Physiology*. 2012;302(5):H1050–63. DOI:10.1152/ajpheart.00943.2011.
 34. De Sousa E, Veksler V, Bigard X, Mateo P, Ventura-Clapier R. Heart failure affects mitochondrial but not myofibrillar intrinsic properties of skeletal muscle. *Circulation*. 2000;102(15):1847–53.
 35. Сумин А.Н., Касьянова Н.Н., Масин А.Н. Эндотелиальная функция при различных режимах электростимуляции у больных с хронической сердечной недостаточностью. *Журнал Сердечная Недостаточность*. 2004;5(1):17–21 [Sumin A.N., Kas'yanova N.N., Masin A.N. E'ndotelial'naya funkcziya pri razlichny'x rezhimax e'lektrostimulyaczii u bol'ny'x s khronicheskoi serdechnoi nedostatochnost'yu. *Zhurnal Serdechnaya Nedostatochnost'*. 2004;5(1):17–21].

36. Ольбинская Л. И., Игнатенко С. Б. Роль цитокиновой агрессии в патогенезе синдрома сердечной кахексии у больных с хронической сердечной недостаточностью. *Сердечная недостаточность*. 2001;2(3):132–4 [Ol'binskaya L.I., Ignatenko S.B. Rol' citokinovoy agressii v patogeneze sindroma serdechnoj kaxeksii u bol'ny'x s khronicheskoy serdechnoj nedostatochnost'yu. *Serdechnaya nedostatochnost'*. 2001;2(3):132–4].
37. Doi K, Itoh H, Komatsu Y, Igaki T, Chun T-H, Takaya K et al. Vascular Endothelial Growth Factor Suppresses C-Type Natriuretic Peptide Secretion. *Hypertension*. 1996;27(3):811–5. DOI:10.1161/01.HYP.27.3.811.
38. Hornig B, Maier V, Drexler H. Physical training improves endothelial function in patients with chronic heart failure. *Circulation*. 1996;93(2):210–4.
39. Gielen S, Adams V, Möbius-Winkler S, Linke A, Erbs S, Yu J et al. Anti-inflammatory effects of exercise training in the skeletal muscle of patients with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2003;42(5):861–8.
40. Joannides R, Haefeli WE, Linder L, Richard V, Bakkali EH, Thuillez C et al. Nitric Oxide Is Responsible for Flow-Dependent Dilatation of Human Peripheral Conduit Arteries In Vivo. *Circulation*. 1995;91(5):1314–9. DOI:10.1161/01.CIR.91.5.1314.
41. Greutmann M, Le TL, Tobler D, Biaggi P, Oechslin EN, Silversides CK et al. Generalised muscle weakness in young adults with congenital heart disease. *Heart*. 2011;97(14):1164–8. DOI:10.1136/hrt.2010.213579.
42. Linke A. Antioxidative Effects of Exercise Training in Patients With Chronic Heart Failure: Increase in Radical Scavenger Enzyme Activity in Skeletal Muscle. *Circulation*. 2005;111(14):1763–70. DOI:10.1161/01.CIR.0000165503.08661.E5.
43. Conraads VM, Beckers P, Bosmans J, De Clerck LS, Stevens WJ, Vrints CJ et al. Combined endurance/resistance training reduces plasma TNF-alpha receptor levels in patients with chronic heart failure and coronary artery disease. *Eur Heart J*. 2002;23(23):1854–60.
44. Conraads V, Beckers P, Vaes J, Martin M, Vanhoof V, Demayer C et al. Combined endurance/resistance training reduces NT-proBNP levels in patients with chronic heart failure. *European Heart Journal*. 2004;25(20):1797–805. DOI:10.1016/j.ehj.2004.07.022.
45. Hambrecht R, Niebauer J, Fiehn E, Kälberer B, Offner B, Hauer K et al. Physical training in patients with stable chronic heart failure: Effects on cardiorespiratory fitness and ultrastructural abnormalities of leg muscles. *Journal of the American College of Cardiology*. 1995;25(6):1239–49. DOI:10.1016/0735-1097(94)00568-B.
46. Gielen S, Adams V, Linke A, Erbs S, Möbius-Winkler S, Schubert A et al. Exercise training in chronic heart failure: correlation between reduced local inflammation and improved oxidative capacity in the skeletal muscle. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2005;12(4):393–400.
47. Smart N, Marwick TH. Exercise training for patients with heart failure: a systematic review of factors that improve mortality and morbidity. *The American Journal of Medicine*. 2004;116(10):693–706. DOI:10.1016/j.amjmed.2003.11.033.
48. Flynn KE, Piña IL, Whellan DJ, Lin L, Blumenthal JA, Ellis SJ et al. Effects of exercise training on health status in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*. 2009;301(14):1451–9. DOI:10.1001/jama.2009.457.
49. O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, Keteyian SJ, Cooper LS, Ellis SJ et al. Efficacy and Safety of Exercise Training in Patients With Chronic Heart Failure: HF-ACTION Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 2009;301(14):1439. DOI:10.1001/jama.2009.454.
50. McMurray JJ, Östergren J, Swedberg K, Granger CB, Held P, Michelson EL et al. Effects of candesartan in patients with chronic heart failure and reduced left-ventricular systolic function taking angiotensin-converting-enzyme inhibitors: the CHARM-Added trial. *The Lancet*. 2003;362(9386):767–71. DOI:10.1016/S0140-6736(03)14283-3.
51. Cohn JN, Tognoni G. A Randomized Trial of the Angiotensin-Receptor Blocker Valsartan in Chronic Heart Failure. *New England Journal of Medicine*. 2001;345(23):1667–75. DOI:10.1056/NEJMoa010713.
52. Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, Purcaro A. 10-Year Exercise Training in Chronic Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 2012;60(16):1521–8. DOI:10.1016/j.jacc.2012.06.036.
53. Arena R, Myers J, Guazzi M. The clinical and research applications of aerobic capacity and ventilatory efficiency in heart failure: an evidence-based review. *Heart Failure Reviews*. 2008;13(2):245–69. DOI:10.1007/s10741-007-9067-5.
54. Redfield MM, Jacobsen SJ, Burnett JC, Mahoney DW, Bailey KR, Rodeheffer RJ. Burden of systolic and diastolic ventricular dysfunction in the community: appreciating the scope of the heart failure epidemic. *JAMA*. 2003;289(2):194–202.
55. Quiroz R, Doros G, Shaw P, Liang C-S, Gauthier DF, Sam F. Comparison of characteristics and outcomes of patients with heart failure preserved ejection fraction versus reduced left ventricular ejection fraction in an urban cohort. *Am J Cardiol*. 2014;113(4):691–6. DOI:10.1016/j.amjcard.2013.11.014.
56. Агеев Ф. Т., Овчинников А. Г. Новые рекомендации по диагностике сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса ЛЖ (диастолической сердечной недостаточности). *Журнал Сердечная Недостаточность*. 2013;14(5):297–9. DOI:10.18087/rhfj.2013.5.1902 [Ageev F.T., Ovchinnikov A.G. Novy'e rekomendaczii po diagnostike serdechnoj nedostatochnosti s soxranennoj frakcziej vy'brosa LZh (diastolicheskoy serdechnoj nedostatochnosti). *Zhurnal Serdechnaya Nedostatochnost'*. 2013;14(5):297–9. DOI:10.18087/rhfj.2013.5.1902].
57. Haykowsky MJ, Kitzman DW. Exercise physiology in heart failure and preserved ejection fraction. *Heart Fail Clin*. 2014;10(3):445–52. DOI:10.1016/j.hfc.2014.04.001.
58. Pandey A, Parashar A, Kumbhani DJ, Agarwal S, Garg J, Kitzman D et al. Exercise training in patients with heart failure and preserved ejection fraction: meta-analysis of randomized control trials. *Circ Heart Fail*. 2015;8(1):33–40. DOI:10.1161/CIRCHEARTFAILURE.114.001615.
59. Haykowsky MJ, Timmons MP, Kruger C, McNeely M, Taylor DA, Clark AM. Meta-analysis of aerobic interval training on exercise capacity and systolic function in patients with heart failure and reduced ejection fractions. *Am J Cardiol*. 2013;111(10):1466–9. DOI:10.1016/j.amjcard.2013.01.303.
60. Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognum Ø, Haram PM et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation*. 2007;115(24):3086–94. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675041.
61. Ismail H, McFarlane JR, Nojournian AH, Dieberg G, Smart NA. Clinical outcomes and cardiovascular responses to different exercise training intensities in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis. *JACC Heart Fail*. 2013;1(6):514–22. DOI:10.1016/j.jchf.2013.08.006.
62. Keteyian SJ, Leifer ES, Houston-Miller N, Kraus WE, Brawner CA, O'Connor CM et al. Relation between volume of exercise and clinical outcomes in patients with heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(19):1899–905. DOI:10.1016/j.jacc.2012.08.958.
63. Blumenthal JA, Babyak MA, O'Connor C, Keteyian S, Landzberg J, Howlett J et al. Effects of Exercise Training on Depressive Symptoms in Patients With Chronic Heart Failure: The HF-ACTION Randomized Trial. *JAMA*. 2012;308(5):465–74. DOI:10.1001/jama.2012.8720.
64. Grace SL, Gravely-Witte S, Kayaniyil S, Bruhal J, Suskin N, Stewart DE. A multisite examination of sex differences in cardiac rehabilitation barriers by participation status. *J Womens Health (Larchmt)*. 2009;18(2):209–16. DOI:10.1089/jwh.2007.0753.
65. Piña IL, Bittner V, Clare RM, Swank A, Kao A, Safford R et al. Effects of exercise training on outcomes in women with heart failure: analysis of HF-ACTION (Heart Failure-A Controlled Trial Investigating Outcomes of Exercise Training) by sex. *JACC Heart Fail*. 2014;2(2):180–6. DOI:10.1016/j.jchf.2013.10.007.
66. Savage PA, Shaw AO, Miller MS, VanBuren P, LeWinter MM, Ades PA et al. Effect of resistance training on physical disability

- in chronic heart failure. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(8):1379–86. DOI:10.1249/MSS.0b013e31820e0ee1.
67. Meyer K. Resistance exercise in chronic heart failure – landmark studies and implications for practice. *Clin Invest Med.* 2006;29(3):166–9.
 68. Levinger I, Bronks R, Cody DV, Linton I, Davie A. The effect of resistance training on left ventricular function and structure of patients with chronic heart failure. *Int J Cardiol.* 2005;105(2):159–63. DOI:10.1016/j.ijcard.2004.11.022.
 69. Selig SE, Carey MF, Menzies DG, Patterson J, Geerling RH, Williams AD et al. Moderate-intensity resistance exercise training in patients with chronic heart failure improves strength, endurance, heart rate variability, and forearm blood flow. *J Card Fail.* 2004;10(1):21–30.
 70. St Croix CM, Morgan BJ, Wetter TJ, Dempsey JA. Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex sympathetic activation in humans. *J Physiol (Lond).* 2000;529 Pt 2:493–504.
 71. Sheel AW, Derchak PA, Morgan BJ, Pegelow DF, Jacques AJ, Dempsey JA. Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex reduction in resting leg blood flow in humans. *J Physiol (Lond).* 2001;537(Pt 1):277–89.
 72. Tumminello G, Guazzi M, Lancellotti P, Piérard LA. Exercise ventilation inefficiency in heart failure: pathophysiological and clinical significance. *Eur Heart J.* 2007;28(6):673–8. DOI:10.1093/eurheartj/ehl404.
 73. Callegaro CC, Martinez D, Ribeiro PAB, Brod M, Ribeiro JP. Augmented peripheral chemoreflex in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness. *Respir Physiol Neurobiol.* 2010;171(1):31–5. DOI:10.1016/j.resp.2010.01.009.
 74. Sheel AW, Derchak PA, Pegelow DF, Dempsey JA. Threshold effects of respiratory muscle work on limb vascular resistance. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2002;282(5):H1732–1738. DOI:10.1152/ajp-heart.00798.2001.
 75. Romer LM, Lovering AT, Haverkamp HC, Pegelow DF, Dempsey JA. Effect of inspiratory muscle work on peripheral fatigue of locomotor muscles in healthy humans. *J Physiol (Lond).* 2006;571(Pt 2):425–39. DOI:10.1113/jphysiol.2005.099697.
 76. Harms CA, Wetter TJ, McClaran SR, Pegelow DF, Nিকেle GA, Nelson WB et al. Effects of respiratory muscle work on cardiac output and its distribution during maximal exercise. *J Appl Physiol.* 1998;85(2):609–18.
 77. Dempsey JA, Sheel AW, St Croix CM, Morgan BJ. Respiratory influences on sympathetic vasomotor outflow in humans. *Respir Physiol Neurobiol.* 2002;130(1):3–20.
 78. McConnell AK, Lomax M. The influence of inspiratory muscle work history and specific inspiratory muscle training upon human limb muscle fatigue. *J Physiol (Lond).* 2006;577(Pt 1):445–57. DOI:10.1113/jphysiol.2006.117614.
 79. Dempsey JA, McKenzie DC, Haverkamp HC, Eldridge MW. Update in the understanding of respiratory limitations to exercise performance in fit, active adults. *Chest.* 2008;134(3):613–22. DOI:10.1378/chest.07-2730.
 80. Romer LM, Polkey MI. Exercise-induced respiratory muscle fatigue: implications for performance. *J Appl Physiol.* 2008;104(3):879–88. DOI:10.1152/jappphysiol.01157.2007.
 81. Chiappa GR, Roseguini BT, Vieira PJC, Alves CN, Tavares A, Winkelmann ER 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(17):1663–71. DOI:10.1016/j.jacc.2007.12.045.
 82. Dall'Ago P, Chiappa GRS, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47(4):757–63. DOI:10.1016/j.jacc.2005.09.052.
 83. Ribeiro JP, Chiappa GR, Neder JA, Frankenstein L. Respiratory muscle function and exercise intolerance in heart failure. *Curr Heart Fail Rep.* 2009;6(2):95–101.
 84. Witt C, Borges AC, Haake H, Reindl I, Kleber FX, Baumann G. Respiratory muscle weakness and normal ventilatory drive in dilative cardiomyopathy. *Eur Heart J.* 1997;18(8):1322–8.
 85. Frankenstein L, Nelles M, Meyer FJ, Sigg C, Schellberg D, Remppis BA et al. Validity, prognostic value and optimal cutoff of respiratory muscle strength in patients with chronic heart failure changes with beta-blocker treatment. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2009;16(4):424–9. DOI:10.1097/HJR.0b013e3283030a7e.
 86. Filusch A, Ewert R, Altesellmeier M, Zugck C, Hetzer R, Borst MM et al. Respiratory muscle dysfunction in congestive heart failure – the role of pulmonary hypertension. *Int J Cardiol.* 2011;150(2):182–5. DOI:10.1016/j.ijcard.2010.04.006.
 87. Meyer FJ, Borst MM, Zugck C, Kirschke A, Schellberg D, Kübler W et al. Respiratory muscle dysfunction in congestive heart failure: clinical correlation and prognostic significance. *Circulation.* 2001;103(17):2153–8.
 88. Clark AL, Poole-Wilson PA, Coats AJ. Exercise limitation in chronic heart failure: central role of the periphery. *J Am Coll Cardiol.* 1996;28(5):1092–102. DOI:10.1016/S0735-1097(96)00323-3.
 89. Ribeiro JP, Chiappa GR, Callegaro CC. The contribution of inspiratory muscles function to exercise limitation in heart failure: pathophysiological mechanisms. *Rev Bras Fisioter.* 2012;16(4):261–7.
 90. Harms CA, Wetter TJ, St Croix CM, Pegelow DF, Dempsey JA. Effects of respiratory muscle work on exercise performance. *J Appl Physiol.* 2000;89(1):131–8.
 91. Harms CA, Babcock MA, McClaran SR, Pegelow DF, Nিকেle GA, Nelson WB et al. Respiratory muscle work compromises leg blood flow during maximal exercise. *J Appl Physiol.* 1997;82(5):1573–83.
 92. Harms CA. Insights into the role of the respiratory muscle metaboreflex. *J Physiol (Lond).* 2007;584(Pt 3):711. DOI:10.1113/jphysiol.2007.145540.
 93. Mancini DM, Henson D, La Manca J, Donchez L, Levine S. Benefit of selective respiratory muscle training on exercise capacity in patients with chronic congestive heart failure. *Circulation.* 1995;91(2):320–9.
 94. Mancini DM, Ferraro N, Nazzaro D, Chance B, Wilson JR. Respiratory muscle deoxygenation during exercise in patients with heart failure demonstrated with near-infrared spectroscopy. *J Am Coll Cardiol.* 1991;18(2):492–8.
 95. Babcock MA, Pegelow DF, Johnson BD, Dempsey JA. Aerobic fitness effects on exercise-induced low-frequency diaphragm fatigue. *J Appl Physiol.* 1996;81(5):2156–64.
 96. Hammond MD, Bauer KA, Sharp JT, Rocha RD. Respiratory muscle strength in congestive heart failure. *Chest.* 1990;98(5):1091–4.
 97. Geddes EL, O'Brien K, Reid WD, Brooks D, Crowe J. Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease: an update of a systematic review. *Respir Med.* 2008;102(12):1715–29. DOI:10.1016/j.rmed.2008.07.005.
 98. Grassino A. Inspiratory muscle training in COPD patients. *Eur Respir J Suppl.* 1989;7:581s–586s.
 99. Levine S, Weiser P, Gillen J. Evaluation of a ventilatory muscle endurance training program in the rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis.* 1986;133(3):400–6. DOI:10.1164/arrd.1986.133.3.400.
 100. Арутюнов Г.П., Рылова А.К., Колесникова Е.А. Тренировки дыхательной мускулатуры в программе реабилитации больных с ХСН III–IV ФК и легочной гипертензией. *CardioСоматика.* 2011;(S1):8 [Arutyunov G.P., Ry'lova A.K., Kolesnikova E.A. Trenirovki dy'xatel'noj muskulatury' v programme reabilitaczii bol'ny'x s XSN III-IV FK i legochnoj gipertenziej. CardioSomatika. 2011;(S1):8].
 101. Larson JL, Kim MJ, Sharp JT, Larson DA. Inspiratory Muscle Training with a Pressure Threshold Breathing Device in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *American Review of Respiratory Disease.* 1988;138(3):689–96. DOI:10.1164/ajrcm/138.3.689.
 102. Madariaga VB, Iturri JBG, Manterola AG, Buey JC, Sebastián NT, Peña VS. [Comparison of 2 methods for inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease]. *Arch Bronconeumol.* 2007;43(8):431–8.
 103. Mota S, Güell R, Barreiro E, Solanes I, Ramírez-Sarmiento A, Orozco-Levi M et al. Clinical outcomes of expiratory muscle train-

- ning in severe COPD patients. *Respir Med.* 2007;101(3):516–24. DOI:10.1016/j.rmed.2006.06.024.
104. Pardy RL, Reid WD, Belman MJ. Respiratory muscle training. *Clin Chest Med.* 1988;9(2):287–96.
 105. Padula CA, Yeaw E. Inspiratory muscle training: integrative review. *Res Theory Nurs Pract.* 2006;20(4):291–304.
 106. Ramirez-Sarmiento A, Orozco-Levi M, Guell R, Barreiro E, Hernandez N, Mota S 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. DOI:10.1164/rccm.200202-075OC.
 107. Wiener DH, Fink LI, Maris J, Jones RA, Chance B, Wilson JR. Abnormal skeletal muscle bioenergetics during exercise in patients with heart failure: role of reduced muscle blood flow. *Circulation.* 1986;73(6):1127–36.
 108. Lin S-J, McElfresh J, Hall B, Bloom R, Farrell K. Inspiratory muscle training in patients with heart failure: a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2012;23(3):29–36.
 109. Арутюнов Г.П. Кардиореабилитация. МЕДпресс-информ. –М.; 2013. 336 с [Arutyunov G.P. Kardioreabilitacziya. MEDpress-inform. –M.; 2013. 336 s].
 110. Керби́ков О.Б., Аверья́нов А.В., Борская Е.Н., Крутова Т.В. Кардиопульмональное нагрузочное тестирование в клинической практике. *Клиническая практика.* 2012;(2):58–70 [Kerbikov O.B., Aver'yanov A.V., Borskaya E.N., Krutova T.V. Kardiopul'monal'noe nagruzochnoe testirovanie v klinicheskoy praktike. *Klinicheskaya praktika.* 2012;(2):58–70].
 111. Stelken AM, Younis LT, Jennison SH, Miller DD, Miller LW, Shaw LJ et al. Prognostic value of cardiopulmonary exercise testing using percent achieved of predicted peak oxygen uptake for patients with ischemic and dilated cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol.* 1996;27(2):345–52.
 112. Arena R, Myers J, Guazzi M. Cardiopulmonary Exercise Testing Is a Core Assessment for Patients With Heart Failure. *Congestive Heart Failure.* 2011;17(3):115–9. DOI:10.1111/j.1751-7133.2011.00216.x.
 113. Forman DE, Fleg JL, Kitzman DW, Brawner CA, Swank AM, McKelvie RS et al. 6-Min Walk Test Provides Prognostic Utility Comparable to Cardiopulmonary Exercise Testing in Ambulatory Outpatients With Systolic Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology.* 2012;60(25):2653–61. DOI:10.1016/j.jacc.2012.08.1010.
 114. Isnard R, Pousset F, Trochu J-N, Chafirovskaia O, Carayon A, Golmard J-L et al. Prognostic value of neurohormonal activation and cardiopulmonary exercise testing in patients with chronic heart failure. *The American Journal of Cardiology.* 2000;86(4):417–21. DOI:10.1016/S0002-9149(00)00957-7.
 115. Kokkinos P, Myers J, Faselis C, Panagiotakos DB, Doumas M, Pittaras A et al. Exercise Capacity and Mortality in Older Men: A 20-Year Follow-Up Study. *Circulation.* 2010;122(8):790–7. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.110.938852.
 116. Guazzi M, Adams V, Conraads V, Halle M, Mezzani A, Vanhees L et al. Clinical Recommendations for Cardiopulmonary Exercise Testing Data Assessment in Specific Patient Populations. *Circulation.* 2012;126(18):2261–74. DOI:10.1161/CIR.0b013e31826fb946.
 117. Balke B. A simple field test for the assessment of physical fitness. *Rep 63-6. Rep Civ Aeromed Res Inst US.* 1963;(53):1–8.
 118. Bittner V, Weiner DH, Yusuf S, Rogers WJ, McIntyre KM, Bangdiwala SI et al. Prediction of mortality and morbidity with a 6-minute walk test in patients with left ventricular dysfunction. SOLVD Investigators. *JAMA.* 1993;270(14):1702–7.
 119. Bellet RN, Adams L, Morris NR. The 6-minute walk test in outpatient cardiac rehabilitation: validity, reliability and responsiveness—a systematic review. *Physiotherapy.* 2012;98(4):277–86. DOI:10.1016/j.physio.2011.11.003.
 120. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine.* 2002;166(1):111–7. DOI:10.1164/ajrccm.166.1.at1102.
 121. Беленков Ю. Н., Оганов Р. Г. Кардиология. Национальное руководство: краткое издание. –М.: ГЭОТАР-Медиа; 2012. 848 с [Belenkov Yu. N., Oganov R. G. Kardiologiya. Nacziional'noe rukovodstvo: kratkoe izdanie. –M.: GE`OTAR-Media; 2012. 848 s].
 122. Vanhees L. Effect of exercise training in patients with an implantable cardioverter defibrillator. *European Heart Journal.* 2004;25(13):1120–6. DOI:10.1016/j.ehj.2004.04.034.
 123. Belardinelli R, Capestro F, Misiani A, Scipione P, Georgiou D. Moderate exercise training improves functional capacity, quality of life, and endothelium-dependent vasodilation in chronic heart failure patients with implantable cardioverter defibrillators and cardiac resynchronization therapy. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation.* 2006;13(5):818–25. DOI:10.1097/01.hjr.0000230104.93771.7d.
 124. Piccini JP, Hellkamp AS, Whellan DJ, Ellis SJ, Keteyian SJ, Kraus WE et al. Exercise Training and Implantable Cardioverter-Defibrillator Shocks in Patients With Heart Failure. *JACC: Heart Failure.* 2013;1(2):142–8. DOI:10.1016/j.jchf.2013.01.005.
 125. Conraads VM, Deaton C, Piotrowicz E, Santaularia N, Tierney S, Piepoli MF et al. Adherence of heart failure patients to exercise: barriers and possible solutions: A position statement of the Study Group on Exercise Training in Heart Failure of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *European Journal of Heart Failure.* 2012;14(5):451–8. DOI:10.1093/eurjhf/hfs048.
 126. Beckie TM, Mendonca MA, Fletcher GF, Schocken DD, Evans ME, Banks SM. Examining the challenges of recruiting women into a cardiac rehabilitation clinical trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2009;29(1):13-21; quiz 22-23. DOI:10.1097/HCR.0b013e31819276cb.
 127. Gary RA, Dunbar SB, Higgins MK, Musselman DL, Smith AL. Combined exercise and cognitive behavioral therapy improves outcomes in patients with heart failure. *Journal of Psychosomatic Research.* 2010;69(2):119–31. DOI:10.1016/j.jpsychores.2010.01.013.
 128. Watanabe J, Thamilarasan M, Blackstone EH, Thomas JD, Lauer MS. Heart rate recovery immediately after treadmill exercise and left ventricular systolic dysfunction as predictors of mortality: the case of stress echocardiography. *Circulation.* 2001;104(16):1911–6.

МАТЕРИАЛ ПОСТУПИЛ В РЕДАКЦИЮ 30/01/2017