



Дубовик А.Ю.

Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Минск, Беларусь

Аэробные физические тренировки у пациентов после сочетанной операции аортокоронарного шунтирования и коррекции приобретенных неревматических клапанных пороков сердца

Конфликт интересов: не заявлен.

Подана: 01.07.2022

Принята: 05.12.2022

Контакты: anastasia_gulko@list.ru

Резюме

В связи со стабильно высокой хирургической активностью в лечении пациентов кардиологического профиля вопросы физической реабилитации после операции не теряют своей актуальности. Значительная доля пациентов приходится на трудоспособный возраст, у которых послеоперационная реабилитация играет основную роль в дальнейшем восстановлении физической и социальной активности. В мировых руководствах подробно освещены вопросы медикаментозного аспекта кардиологической реабилитации у пациентов после различных кардиохирургических вмешательств; представлены общие подходы к физической реабилитации пациентов после аортокоронарного шунтирования, коррекции клапанных пороков сердца, чрескожных коронарных вмешательств, однако физический аспект кардиологической реабилитации у пациентов после сочетанной операции аортокоронарного шунтирования и коррекции приобретенных неревматических клапанных пороков сердца не представлен подробно в рекомендациях ввиду недостаточного изучения действия физических тренировок у данной категории пациентов, в частности интервальных и непрерывных физических тренировок.

Ключевые слова: аортокоронарное шунтирование, неревматические клапанные пороки сердца, комплексная кардиологическая реабилитация, физическая нагрузка, интервальные тренировки, непрерывные тренировки

Nastassia Y. Dubovik

Republican Scientific and Practical Centre «Cardiology», Minsk, Belarus

Aerobic Physical Training in Patients after Combined Coronary Artery Bypass Grafting and Correction of Acquired Non-Rheumatic Valvular Heart Disease

Conflict of interest: nothing to declare.

Submitted: 01.07.2022

Accepted: 05.12.2022

Contacts: anastasia_gulko@list.ru

Abstract

Due to the consistently high surgical activity in the treatment of cardiological patients, the issues of physical rehabilitation after surgery do not lose their relevance. A significant proportion of patients are of working age, and their postoperative rehabilitation plays a major role in further restoration of physical and social activity. The world guidelines cover in detail the issues of medical aspect of cardiac rehabilitation in patients after various cardiac surgical interventions; general approaches to physical rehabilitation of patients after coronary artery bypass grafting, correction of valvular heart disease, percutaneous coronary interventions are presented, however, the physical aspect of cardiac rehabilitation in patients after combined coronary artery bypass grafting and correction of acquired non-rheumatic valvular heart disease is not presented in detail in the recommendations due to insufficient exploration of physical training effects in this category of patients, in particular, interval and continuous physical training.

Keywords: coronary artery bypass grafting, non-rheumatic valvular heart disease, complex cardiological rehabilitation, physical activity, interval training, continuous training

■ ВВЕДЕНИЕ

Мировая кардиохирургическая служба неуклонно развивается, внедряя в практическое здравоохранение новые технологии. XX в. вошел в историю мировой медицины как эра новых возможностей лечения кардиологической патологии кардиохирургическим и эндоваскулярным методами. 1923 г. знаменовался первой в истории коррекцией ревматического стеноза митрального клапана при помощи кардиовальвулотомы, выполненной американским хирургом Эллиотом Катлером, однако дальнейшее развитие кардиохирургии в данном направлении было приостановлено ввиду отсутствия поддержки кровообращения и высоких периоперационных рисков. Существенный толчок в развитии кардиохирургии связан с изобретением аппарата искусственного кровообращения советскими учеными С.С. Брюхоненко и С.И. Чечулиным в 1926 г. 3 июля 1952 г. в США американский кардиохирург и изобретатель Форест Дьюи Додрилл провел первую успешную операцию на открытом сердце человека с использованием аппарата искусственного кровообращения Dodrill-GMR, разработанного им в сотрудничестве с компанией General Motors. В 1967 г. американский хирург R. Favaloro впервые в мире выполнил операцию аортокоронарного

шунтирования (АКШ). Во второй половине XX в. вместе с кардиохирургией активно развивалась интервенционная кардиология. В 1967 г. впервые была использована методика проведения коронарографии по Judkins. В 1977 г. в Сан-Франциско впервые была выполнена интраоперационная коронарная баллонная ангиопластика. В том же году А. Gruentzig и команда коллег под местной анестезией успешно выполнили транслюминальную баллонную ангиопластику. 1986 г. – год первого стентирования коронарных артерий, одновременно выполненного двумя независимыми друг от друга командами ученых из Франции (J. Puel и соавт.) и Швейцарии (U. Sigwart и соавт.). В 2002 г. произошла революция в лечении пациентов с патологией клапанов сердца: выполнена первая транскатетерная имплантация искусственного клапана [1]. В 2021 г. только в Республике Беларусь выполнена 3041 операция на открытом сердце, из них 364 – реваскуляризации миокарда методом АКШ в сочетании с другими операциями на сердце (преимущественно с клапанной коррекцией) с искусственным кровообращением. В связи с большим количеством кардиохирургических вмешательств, в том числе и сочетанных, остро стоят вопросы реабилитации послеоперационных пациентов.

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения, кардиологическая реабилитация (кардиореабилитация, КР) – комплекс мероприятий, обеспечивающий наилучшее физическое и психическое состояние и позволяющий пациентам с хроническими или перенесенными острыми сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) сохранить или восстановить свое место в обществе (социальный статус) и вести активный образ жизни благодаря собственным усилиям (1993) [2].

КР – это всеобъемлющие (комплексные) долгосрочные программы, включающие медицинскую оценку функционального состояния пациента, назначенные на основе индивидуальной толерантности к нагрузке физические упражнения (тренировки), модификацию сердечных факторов риска, обучение и консультирование пациентов. Эти программы предназначены для ограничения физиологических и психологических последствий заболеваний сердца, снижения риска внезапной смерти или повторного инфаркта миокарда (ИМ), контроля за симптомами болезни сердца, стабилизации и обратного развития атеросклеротического процесса и улучшения психологического и профессионального статуса отобранных пациентов.

Программы, состоящие только из физических тренировок (ФТ), не могут считаться КР. Всесторонняя забота о пациенте с заболеванием сердца и сосудов распознается по факту применения в отношении его комплексных программ КР / вторичной профилактики.

КР / вторичная профилактика должна включать следующие элементы:

- оценку клинического состояния пациента;
- оптимизацию фармакологического лечения;
- физическую реабилитацию (ФР) – ступенчатое и контролируемое увеличение физических нагрузок (ФН), адаптированных к индивидуальным возможностям человека;
- реабилитацию психосоциальную, цель которой – научить пациента помогать себе при стрессогенных ситуациях, эмоциональных состояниях, таких как страх и/или депрессия, развивать способность к психологической адаптации к последствиям болезни;

- диагностику и борьбу с факторами риска ИБС;
- изменение образа жизни;
- обучение пациентов и их родственников;
- мониторингирование эффектов КР.

Комплексная кардиореабилитация (ККР) – это процесс, который должен:

- начинаться немедленно;
- продолжаться непрерывно;
- проводиться поэтапно;
- основываться на индивидуальных особенностях пациента;
- осуществляться способом, приемлемым для пациента и его окружения [3].

В соответствии с патофизиологическими механизмами формирования «системного структурного следа» выделяют 4 фазы КР:

1. Госпитальная фаза – период стационарного лечения в кардиологическом отделении или кардиохирургическом отделении.
2. Ранняя постгоспитальная фаза, характеризующаяся проведением ККР в городских, областных или районных кардиологических центрах, а также в амбулаторно-поликлинических учреждениях по месту жительства пациента. Продолжительность этапа составляет до 12 недель после острого случая заболевания.
3. Поздняя постгоспитальная фаза продолжительностью 4–12 месяцев после проведенной операции предусматривает использование длительных контролируемых амбулаторных кардиологических программ реабилитации. Если в течение одного года после реконструктивной операции на сердце у пациента сохраняются умеренные и выраженные нарушения функции кровообращения, приводящие к ограничению жизнедеятельности, допускается повторная ККР в условиях стационарного отделения реабилитации в течение 10–16 дней индивидуально по показаниям.
4. Поддерживающая фаза – отдаленный амбулаторный период реабилитации неопределенно долгой продолжительностью, предпочтительно на протяжении всей жизни пациента [4].

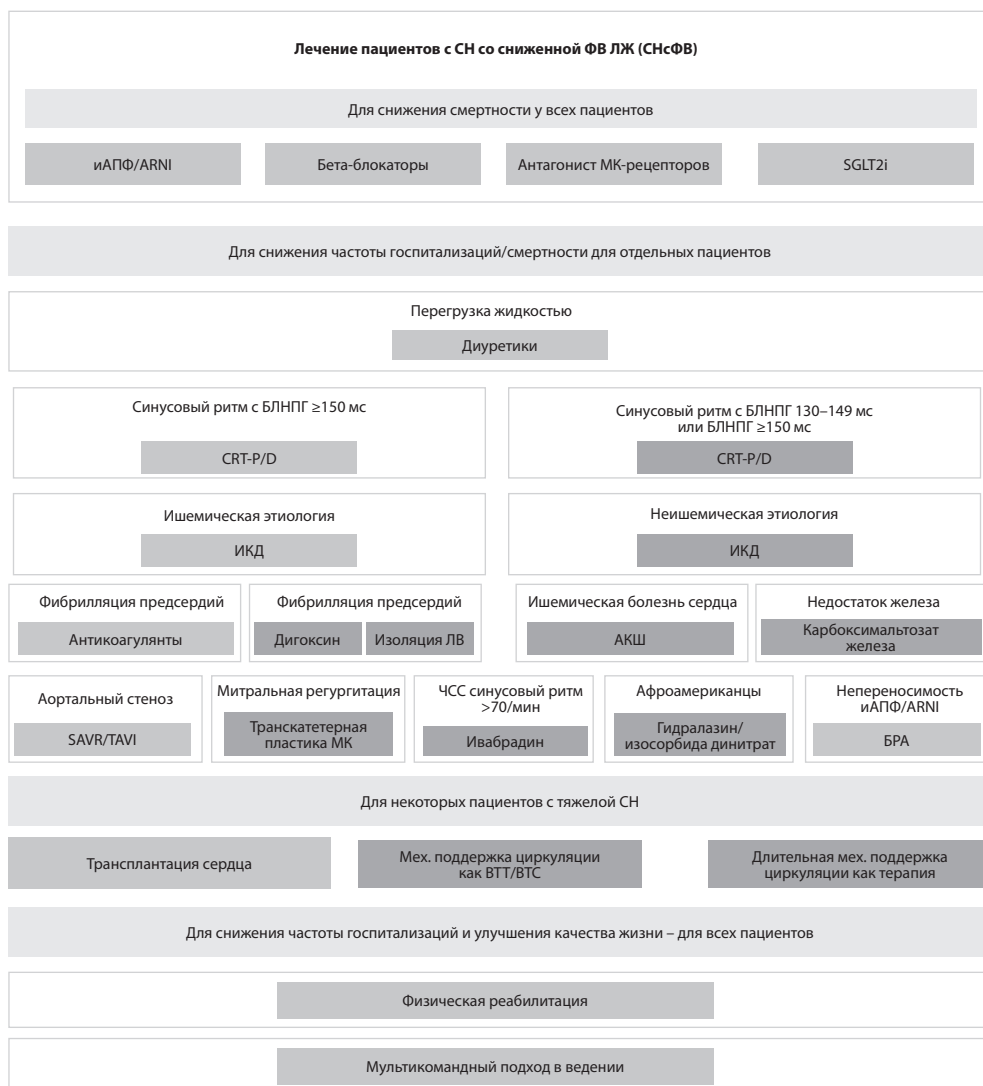
Организационно структура оказания медицинской помощи пациентам после операций на открытом сердце в Республике Беларусь предусматривает использование 3 этапов:

- I этап – стационарный – в реанимации и кардиохирургических отделениях: при неосложненном течении длительность данного этапа не менее 9 суток, при развитии осложнений в послеоперационном периоде сроки пребывания пациентов определяются индивидуально;
- II этап – специализированные реабилитационные отделения – 18 дней;
- III этап – амбулаторно-поликлинический – неопределенно долго.

ККР включает 4 аспекта: медикаментозный; физический; психологический; социальный.

Медикаментозный аспект ККР пациентов после сочетанной операции АКШ и коррекции неревматических клапанных пороков сердца (КПС) включает в себя группы препаратов, используемые для лечения ИБС и хронической сердечной недостаточности (ХСН), поскольку ХСН – осложнение, исход кардиологических заболеваний, нарушающих анатомию и функцию сердца [5]. Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов 2021 года, основными группами препаратов для лечения

ХСН со сниженной фракцией выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) являются бета-адреноблокаторы (БАБ), ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ) / ингибиторы неприлизиновых рецепторов в сочетании с блокаторами рецепторов ангиотензина II (БРА II), антагонисты минералокортикоидных рецепторов, ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа, при наличии симптомов задержки жидкости – с добавлением к лечению диуретиков [6], схема лечения представлена на рисунке.



Рекомендации Европейского общества кардиологов 2021 года по лечению хронической сердечной недостаточности со сниженной ФВ
2021 European Society of Cardiology Guidelines for the management of chronic heart failure with reduced ejection fraction



Для вторичной профилактики ИБС обязательным является назначение гиполипидемической терапии, в частности статинов, и дезагрегантов, помимо БАБ и иАПФ/БРА II.

Приверженность пациента к приему лекарственных препаратов с контролем частоты сердечных сокращений (ЧСС), уровня артериального давления (АД), липидного спектра крови и уровня гликемии, отказ от вредных привычек, соблюдение режима труда и отдыха, соблюдение гипохолестериновой диеты в совокупности с регулярной ФН являются элементами ККР / вторичной профилактики ИБС.

■ ФИЗИЧЕСКИЙ АСПЕКТ КОМПЛЕКСНОЙ КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Регулярная физическая активность (ФА) обладает рядом положительных эффектов, таких как снижение риска ИБС и инсульта, увеличение фибринолитической функции крови, улучшение контроля сахарного диабета (СД), снижение уровня АД, улучшение липидного профиля, повышение толерантности к глюкозе, уменьшение массы тела, уменьшение тяжести депрессии, повышение стрессоустойчивости, улучшение функции дыхания и качества жизни [7].

Рекомендации Европейского общества кардиологов (ЕОК) по спортивной кардиологии (2020 г.) определяют виды ФН, их интенсивность и безопасность при различном функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы с учетом особенностей каждого пациента. В них представлен довольно большой перечень нозологических форм ССЗ, при которых можно и нужно заниматься ФТ, – от довольно распространенных артериальной гипертензии (АГ) и сердечной недостаточности (СН) до редких состояний (синдром Бругада, некомпактный миокард, синдром удлиненного интервала QT, синдромы предвозбуждения желудочков и т. д.). Освещен вопрос физической активности для пациентов с хроническим коронарным синдромом (ХКС): рекомендовано 30–60 мин. аэробных нагрузок средней интенсивности ≥ 5 дням в неделю. Даже нерегулярная ФН, которая осуществляется в свободное время, снижает риск смертности у пациентов с ХКС, которые ранее вели сидячий образ жизни. Увеличение ФА связано со снижением сердечно-сосудистой смертности у лиц с длительно существующими ХКС [8].

Современные руководства определяют важное место реабилитации пациентов после реваскуляризации миокарда. ФТ после АКШ являются ключевым компонентом программ реабилитации, поскольку способствуют улучшению прогноза, повышению толерантности к ФН (ТФН) и улучшению качества жизни [9]. Относительно ФР пациентов после клапанной коррекции подчеркивается недостаточность научных исследований, особенно рандомизированных, в области реабилитации данной категории пациентов [10].

Физический аспект реабилитации пациентов после сочетанной операции АКШ и коррекции неревматических КПС освещен недостаточно. Стенозирующий атеросклероз коронарных артерий и клапанные пороки приводят к развитию ХСН. ХСН характеризуется неспособностью сердечной мышцы обеспечить энергетические запросы организма, в результате чего появляется одышка и слабость, вначале при напряжении, а затем и в покое. Быстро наступающее утомление при ФН во многом связано со сдвигом в сторону анаэробного метаболизма и накоплением в крови лактата, снижением объема и плотности митохондрий, а также уменьшением уровня

оксидантных энзимов. Главным компонентом ХСН является дисфункция левого желудочка (ЛЖ) сердца, сопряженная со структурными и функциональными изменениями в скелетных мышцах. Нарушения метаболизма при ХСН усугубляют повышенную утомляемость, снижают максимальную силу мышц [11]. Симптоматика СН возникает из-за избыточного содержания молочной кислоты в крови во время ФН низкой интенсивности, уменьшения количества потребляемого на пике нагрузки кислорода и непропорционального усиления вентиляции при субмаксимальных и пиковых ФН.

Известно, что главным источником энергии в мышечной клетке является аденозинтрифосфат (АТФ), состоящий из одной молекулы аденозина (аденин + рибоза) и трех групп фосфатов, соединенных с аденозином высокоэнергетическими связями. В процессе гидролиза эти связи разрушаются с высвобождением энергии. Запас энергии в клетке остается относительно постоянным, но при ФН происходит снижение концентрации АТФ и активизация энергетических процессов для его синтеза. Различают три типа метаболизма: фосфагенный (развертывание мгновенное после начала ФН), анаэробный гликолиз (время развертывания 5–30 с) и аэробный метаболизм (время развертывания 120–180 с) [12].

Наиболее выгодным путем выработки АТФ является аэробный гликолиз, окисление же жирных кислот требует больших затрат кислорода для производства равного количества АТФ по сравнению с окислением глюкозы. В здоровом сердце уровень АТФ остается относительно постоянным. При дефиците доставки кислорода происходит переключение метаболизма клетки с аэробного на анаэробный гликолиз, что сопровождается истощением запасов АТФ в клетке, увеличением выработки лактата, развитием внутриклеточного ацидоза и накоплением большого количества недоокисленных активных форм жирных кислот (ацилкарнитина и ацил-коэнзима А) в митохондриях, блокирующих транспорт АТФ от места его синтеза в митохондриях к месту потребления. Переход организма на анаэробный метаболизм во время нагрузки может быть диагностирован тремя способами: увеличение лактата в крови, уменьшение рН и увеличение респираторного дыхательного отношения (RER).

Регулярная ФА предупреждает и корректирует метаболические и микроструктурные изменения в мышцах, которые имеют сходство с изменениями, возникающими при гиподинамией [12]. Регулярные аэробные нагрузки приводят к тому, что организм переходит с анаэробного на аэробный гликолиз, что сопровождается восстановлением запасов АТФ в клетке, уменьшением выработки лактата и недоокисленных активных форм жирных кислот в митохондриях. Также доказан ряд кардиопротективных эффектов, связанный с энзимом фосфоинозитид-3-киназой p110α – PI3(p110α), который активируется в сердце при пролонгированных тренирующих нагрузках. PI3(p110α) облегчает прохождение импульсов по интактным проводящим путям и тормозит их прохождение по патологически измененным, а также подавляет механизмы фиброза миокарда и апоптоза кардиомиоцитов, улучшает чувствительность миокарда к инсулину. Проведенное в Бельгии в 2010 г. Е.М. Craenenbraeck и соавт. исследование влияния аэробных тренирующих нагрузок у пациентов с ХСН в течение 6 месяцев показало увеличение количества эндотелиальных клеток-предшественников на 77% и значимое нарастание миграционной способности ангиогенных клеток, улучшающие функцию эндотелия [11].

Аэробные тренировки значительно улучшают фракцию выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), уменьшают конечно-диастолический объем левого желудочка (КДО) [13],



улучшают структуру стенки аорты и периферических сосудов, нормализуют отношение толщины стенки / диаметра просвета артериол [11]. 14-дневная программа ранней реабилитации с аэробными тренировками после коррекции клапанной патологии сердца увеличивает толерантность к ФН и $VO_2 \max$ [14]. Отдаленные результаты физической реабилитации с помощью аэробных ФН доказывают их благоприятное действие на переносимость ФН у пациентов с ХСН через 6 лет после курса ФТ в течение одного месяца [15].

Аэробная нагрузка состоит из ритмичных движений большой мышечной массы в течение длительного периода. Она включает в себя повседневную деятельность, например, активные поездки (велосипедные или пешеходные), интенсивную работу в домашнем хозяйстве, садоводство, профессиональную деятельность и деятельность в свободное время. К аэробным нагрузкам относятся также такие занятия, как быстрая ходьба, скандинавская ходьба, пеший туризм, бег, езда на велосипеде, беговые лыжи, аэробика, катание на коньках, гребля или плавание [16].

Основу индивидуальных программ КР составляют аэробные ФТ, так как они с высокой эффективностью способствуют устранению имевшихся вследствие длительного периода заболевания, а также обусловленных оперативным вмешательством физических, психологических и иных ограничений [4], способствуют повышению ТФН, улучшению мобильности, самостоятельности, психологической и социальной интеграции пациентов [17].

Уровень ФН определяется по ЧСС, максимальная ЧСС определяется по формуле «220 – возраст». Выделяют четыре основных зоны интенсивности ФН, каждой из которых соответствует определенный уровень биоэнергетических процессов и диапазон ЧСС:

1. ФН малой интенсивности с ЧСС менее 75% от ее максимального значения;
2. ФН поддерживающего характера с ЧСС от 75 до 85% от максимальной ЧСС, осуществляемая в аэробном режиме энергообеспечения;
3. ФН развивающего характера с ЧСС от 85 до 95% от максимального значения и переходным аэробно-анаэробным режимом энергообеспечения;
4. ФН субмаксимальной и максимальной интенсивности с ЧСС более 95% от максимальной и анаэробным режимом энергообеспечения [7].

Индивидуальная программа физической реабилитации разрабатывается после выполнения спироВЭМ, где оценивается достигнутая мощность ФН, пиковое потребление кислорода, мощность анаэробного порога. От привычных проб с ФН спироВЭМ отличается наличием газоаналитической аппаратуры, способной определять концентрацию кислорода и углекислого газа в выдыхаемом воздухе, тем самым позволяющей анализировать показатели легочного газообмена. «Золотым стандартом» для оценки толерантности к ФН и одним из сильных предикторов прогноза заболевания у пациентов с ИБС и ХСН является максимальное потребление кислорода $VO_2 \max$ [2]. $VO_2 \max$ соответствует максимальному количеству кислорода, способному быть потребленным через систему органов дыхания, диффундировать через легочные капилляры, связываться с гемоглобином, переноситься с кровотоком, проникать в скелетную мускулатуру, связываться с миоглобином и позже быть использованным для окисления соединений, участвующих в метаболизме. Показатель $VO_2 \max$ характеризует способность аэробного метаболизма к обеспечению энергией, то есть к синтезу АТФ [12]. Таким образом, особенностью спироВЭМ является то, что основным критерий

пробы – это не достижение целевой ЧСС, что характерно для стресс-тестов, а достижение анаэробного порога – уровня нагрузки, при котором начинается переход от аэробного механизма энергообеспечения мышц к анаэробному [15].

В практическом здравоохранении использование данного метода ограничено ввиду недостаточного оснащения стационарного и амбулаторно-поликлинического звена спироВЭМ, поэтому альтернативным методом определения толерантности к ФН служит ВЭМ. Для пациентов в раннем послеоперационном периоде используется протокол с непрерывно ступенчато возрастающей нагрузкой, начиная с мощности 25 Вт с последующим увеличением на 25 Вт каждые 3 минуты, вплоть до появления признаков непереносимости теста и/или достижения ЧСС, составляющей 85% от максимальной для данного возраста.

Критерии плохой переносимости ФТ:

- появление аритмий (за исключением редкой экстрасистолии);
- одышка;
- повышение АД >160/100 мм рт. ст. и/или САД >40 мм рт. ст., ДАД >10 мм рт. ст.;
- падение систолического АД $\geq$ 10 мм рт. ст.;
- прирост ЧСС выше рассчитанного при проведении диагностических нагрузочных тестов;
- замедленное восстановление пульса и АД – более 10 минут после прекращения нагрузки;
- появление резкой слабости, дискомфорта;
- акроцианоз, или побледнение кожных покровов [4].

Важно строго следовать основным двум правилам подбора индивидуальной ФН:

- рекомендуемая интенсивность ФН в программах КР должна быть существенно ниже ишемического порога;
- реакцию сердечного ритма на стресс-тест с ФН учитывают только на фоне приема обычной для пациента лекарственной терапии (прежде всего подобранной дозы БАБ).

Общая польза для здоровья может быть получена от занятий ФА любого уровня и зависит от интенсивности и длительности занятий. Для оценки интенсивности ФА используется понятие «метаболический эквивалент» (MET). В основу положен расчет расхода затрачиваемой энергии (в килокалориях) на 1 кг массы тела в минуту. 1 MET определяется как количество энергии, которое расходуется в покое в сидячем положении: для взрослого человека весом 70 кг он составляет приблизительно 1,2 ккал/мин и соответствует потреблению 3,5 мл/кг кислорода в минуту. Расход энергии менее 1 MET означает полное отсутствие ФА [17].

Непрерывные нагрузки (тренировки на выносливость) – тип ФА, который выполняется в течение длительного периода времени при постоянной нагрузке субмаксимальной интенсивности. К нему относятся прогулки, бег, скандинавская ходьба, бег на лыжах и плавание. ЕОК рекомендует 30-минутные тренировки умеренной и высокой интенсивности при интенсивности 70% от ЧСС макс. 3–5 дней в неделю общей продолжительностью не менее 150 мин. [18].

Интервальные нагрузки – это чередование нагрузок высокой и низкой интенсивности. Существует значительная доказательная база и множество рекомендаций по непрерывным аэробным тренировкам, но также появляются убедительные доказательства преимуществ интервальных упражнений [19–22]. Конструкция интервала

включает в себя завершение коротких подходов с высокой интенсивностью, чередующихся с периодами восстановления. По сравнению с непрерывными тренировками этот подход создает значительные трудности для сердечно-легочной, периферической и метаболической систем и приводит к более эффективному тренировочному результату. Отмечается, что интервальные тренировки имеют больше мотивации, в то время как непрерывные тренировки часто могут быть утомительными [23].

Представленные результаты разных исследований доказывают положительное действие ФТ у пациентов с различной кардиологической патологией и после кардиохирургических вмешательств. В исследовании Т.Т. Moholdt и В.Н. Amundsen была показана эффективность интервальных тренировок по сравнению с продолжительными нагрузками средней интенсивности через 6 месяцев после окончания тренировок у пациентов после АКШ. Через 4 недели занятий ТФН была сопоставима в обеих группах, однако через 6 месяцев достоверно улучшились показатели в группе пациентов, занимавшихся в интервальном режиме [19]. Доказана эффективность интервальных велотренировок над непрерывными у пациентов, перенесших инфаркт миокарда с последующим чрескожным коронарным вмешательством. После ФТ, включавшей интервальные велотренировки, достоверно возрастает удельная и максимальная мощности ФН по результатам нагрузочного тестирования на ВЭМ [20]. Также имеются работы по изучению интервальных ФТ у пациентов с ХСН в ранние сроки после эпизода декомпенсации, после курса которых доказано увеличение переносимости ФН и показателей качества жизни [21].

Аэробные интервальные высокоинтенсивные ФТ также доказали свою безопасность в рамках программы КР у пациентов после операций на открытом сердце с использованием искусственного кровообращения и приводили к достоверно более положительным результатам в короткие сроки после операций на открытом сердце, чем непрерывные ФТ умеренной интенсивности [22].

В данное время появляются работы по преимуществу интервальных тренировок над непрерывными, и этот вопрос требует дальнейшего изучения.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая наличие у всех пациентов после операции АКШ и коррекции приобретенных неревматических КПС ХСН, можно утверждать, что аэробные ФТ будут оказывать благотворное влияние на переносимость ФН, показатели качества жизни и дальнейшую социальную адаптацию в послеоперационном периоде, что крайне важно для всех категорий пациентов, особенно для лиц трудоспособного возраста.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Antsygina L.N., Kordatov P.N. Principles of Rehabilitation of Patients with Ischemic Heart Disease After Surgical Revascularization of Myocardium. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*. 2020;2(2):190–199. DOI: <https://doi.org/10.36425/rehab34111> (In Russian).
2. Galtseva N.V. Rehabilitation in cardiology and cardiosurgery. *Clinicist*, 2015;2:13–22. DOI: 10.17 650 / 1818-8338-2015-9-2-13-22 (In Russian).
3. Sudjaeva S.G., Sudjaeva O.A., Gubich T.S., Kazaeva N.A., Gapich M.A. *National recommendations. Rehabilitation of cardiological and cardiac surgical patients (cardiac rehabilitation)*. Minsk, 2010: 236 (In Russian).
4. Sudjaeva S.G., Sudjaeva O.A., Kazaeva N.A., Gubich T.S. *Comprehensive cardiac rehabilitation/secondary prevention in patients with chronic rheumatic heart disease after surgical correction of valvular pathology. Guide for doctors*. Minsk 2020, 84 (In Russian).
5. Mareev V.Yu., Fomin I.V., Ageev F.T. et al. Russian Heart Failure Society, Russian Society of Cardiology. Russian Scientific Medical Society of Internal Medicine Guidelines for Heart failure: chronic (CHF) and acute decompensated (ADHF). Diagnosis, prevention and treatment. *Kardiologiya*. 2018;58(65):8–158. <https://doi.org/10.18087/cardio.2475> (In Russian).

6. Larina V.N., Skiba I.K., Skiba A.S. Summary of updates to the 2021 European Society of Cardiology Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(2):4820. DOI: 10.15829/1560-4071-2022-4820 (In Russian).
7. Kakuchaya T.T., Dzhitava T.G., Pachushvili N.V. et al. Comparative analysis of aerobic cardiorespiratory training of high and moderate intensity in cardiac surgery profile patients. *Cardiosomatics*. 2021;12(4):190–199. DOI: 10.17816/22217185.2021.4.201261 (In Russian).
8. Sujayeva V. Physical Activity in Cardiac Patients: Review of the New Guidelines 2020 of the European Society of Cardiology. Part 1. *Cardiology in Belarus*, 2021,13(5):782–792. DOI: <https://doi.org/10.34883/Pl.2021.13.5.012> (In Russian).
9. Windecker S. et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur. Heart J.*, 2014;35(37):2514–2619.
10. Randal J. Thomas et al. 2018 ACC/AHA Clinical Performance and Quality Measures for Cardiac Rehabilitation. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures. Writing Committee Members. *J. of the Am. Coll. of Cardiol.*, 2018,71(16):1814–1837. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.01.004
11. Bykov A.T., Malyarenko T.N., Terentjev V.P. et al. The Training Exercises Lead to More than 50 Corrective Effects in the Patients with Heart Failure. *Medical Herald of the South of Russia*. 2012;4–11 (In Russian).
12. Beresten' N.F., Sandrikov V.A., Fedorova S.I. (eds) *Functional diagnostics: national guidelines*. M.: GEHOTAR-Media, 2019, 784 (In Russian).
13. Mueller L., Myers J., Kottman W., et al. Exercise capacity, physical activity pattern and outcomes six years after cardiac rehabilitation in patients with heart failure. *Clinical Rehab*, 2007;21:923–931.
14. Shaleva V.A., Lyapina I.N., Teplova Yu.E. et al. The features of early rehabilitation in patients after surgical repair of valvular heart disease. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2021;10(25):99–103. DOI: 10.17802/2306-1278-2021-10-25-99-103 (In Russian).
15. Inozemtseva A.A. The use of stress test in patients after coronary artery bypass grafting to assess the effectiveness of surgery, determination of rehabilitation possibilities and prognosis. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2018;17(4): 221–228 (In Russian).
16. Piepoli M.F. et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur. Heart. J.*, 2016;37(29):2315–2381.
17. Mishina I.E., Sarana A.M., Mikhailovskaia T.V., Ivanova G.E. Principles for the appointment of aerobic physical training during outpatient cardiac rehabilitation. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2020;97(3):83–95. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-97-3-83-95> (In Russian).
18. Shcherbak S.G., Lisovets D.G., Sarana A.M. et al. Efficiency and mechanisms of action of physical training in heart failure (review of foreign scientific and medical research). *Vestnik Ivanovskoi meditsinskoi akademii*. 2018;23(4):34–40 (In Russian).
19. Mehra V.M., Gaalema D.E., Pakosh M., et al. Systematic review of cardiac rehabilitation guidelines: Quality and scope. *Eur J Prev Cardiol*. 2020;27(9):912–928. DOI: 10.1177/2047487319878958.
20. Chistyakova Yu.V., Mishina I.E., Arkhipova S.L. et al. Comparative efficiency of continuous intensity trainings and interval loads in patients after myocardial infarct with a subsequent corrective coronary intervention. *Cardiosomatics*. 2019;10(1):24–28. DOI: 10.26442/22217185.2019.1.180174 (In Russian).
21. Brand A.V. Safety and efficiency of interval trainings at patients with a chronic heart failure. *Med. Sci. Diss. Moscow*; 2011 (In Russian).
22. Pachushvili N.V. The effectiveness of modern aerobic interval physical training in the rehabilitation of adult patients after open heart surgery. *Med. Sci. Diss. Moscow*; 2019 (In Russian).
23. Pelliccia A., Sharma S., Gati S. et al. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease The Task Force on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*, 2020;00:1–80. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa605.