

УДК 616.379-008.64-055.1-085.83  
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-4-21-35

## ЛЕЧЕБНАЯ И ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

**Голованов С.А.<sup>1</sup>, Кулькова И.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Государственный университет управления  
109542, Москва, Рязанский проспект, д.99, Российская Федерация

<sup>2</sup> Московский городской педагогический университет  
129226, г. Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д.4, Российская Федерация

**Аннотация.** В статье приведены современные данные о роли физической активности в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний. Показано, что регулярная физическая активность оказывает существенный положительный эффект на здоровье и производительность труда. Эти эффекты легко предсказуемы, зависят от величины нагрузок и реализуемы для широкого круга лиц. Приведены сведения об изменениях уровней NO, RO' и «гасителей» свободных радикалов в клетках, а также о молекулярных процессах в эндотелии и мышцах (таких, как высокий уровень метаболизма фосфатов и сниженная экспрессия NAD(P)H оксидазы), в зависимости от интенсивности физических упражнений, демонстрирующих снижение оксидативного стресса при умеренной физической активности. Представлены рекомендации по программированию упражнений для лиц, страдающих различными заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистые заболевания, физическая активность, антиоксиданты, оксидативный стресс.

## THERAPEUTIC AND IMPROVING PHYSICAL CULTURE IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF CARDIOVASCULAR DISEASES

**S. Golovanov<sup>1</sup>, I. Kulkova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> State University of Management  
Ryazanskii prosp. 99, 109542 Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Moscow City Teacher Training University  
Vtoroi Sel'skokhozyaistvennyi proezd 4, 129226 Moscow, Russian Federation

**Abstract.** The paper presents the modern data on the role of physical activity in preventive maintenance and treatment of cardiovascular diseases. It is shown that regular physical activity renders an essential positive effect on health and labor productivity. These effects are easily predicted, depend on the loading, and are suitable for many people. We report the data on changes in NO and RO' levels and in inhibitors of free radicals in cells, as well as on molecular processes in endothelia and muscles (such as a high level of metabolism of phosphates and lowered expression of NAD(P)H oxidases), depending on the intensity of physical exercises

showing a decrease in oxidative stress at moderate physical activity. Recommendations on programming exercises for people suffering from various cardiovascular diseases are presented.

**Key words:** cardiovascular diseases, physical activity, antioxidants, oxidative stress.

Известно, что регулярные и умеренные физические нагрузки приводят к снижению риска сердечно-сосудистой патологии, диабета, ожирения и остеопороза [34; 40]. И наоборот, отсутствие физической активности и неадекватное питание действуют совместно и, зачастую – аддитивно, значительно усиливая негативные эффекты. При этом используются одни и те же пути и механизмы реализации эффектов (например, оксид азота – NO, свободные радикалы – RO' и др.) [41]. Доказано, что у физически активных лиц снижен уровень риска формирования ишемической болезни сердца (ИБС). Это достоверно свидетельствует о том, что регулярная физическая активность даже умеренной интенсивности снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Следовательно, физическая пассивность является основным фактором риска ИБС [20].

Изменения в уровнях NO, RO' и «гасителей» свободных радикалов в клетках в зависимости от интенсивности физических упражнений демонстрирует снижение оксидативного стресса при умеренной физической активности (табл. 1). Еще больший эффект наблюдается при применении программы интенсивных упражнений на общую выносливость, при которой достигается максимальная аэробная мощность. Молекулярные процессы в эндотелии и мышцах (высокий уровень метаболизма фосфатов и сниженная экспрессия NAD(P)H оксидазы), изменяются при прекращении регулярных упражнений, поскольку

эти процессы ассоциированы с физическими упражнениями [6; 13]. Ряд авторов утверждают, что, по крайней мере, 30-минутные интенсивные тренировки в неделю могут снижать риск возникновения коронарной патологии. При этом известно, что для пациентов с ИБС существуют специальные инструкции по занятию аэробными и силовыми упражнениями [14; 39; 41].

Существуют специальные рекомендации и интегрированные программы упражнений для женщин [10], взрослых людей [47], пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) и пересадкой сердца [30], перенесших инсульт [12], а также пациентов с хромотой, вызванной периферическими заболеваниями артерий [36]. Тренировки и регулярная ежедневная физическая активность существенны для улучшения физического состояния пациентов с ССЗ. При внедрении современных программ упражнений, контролируемых специалистами, количество регистрируемых случаев ССЗ варьирует в интервале 1/50 000 до 1/120 000 пациенто-часов упражнений. Причем современные методики стратификации риска для управления и контроля ИБС позволяют выявлять пациентов с повышенным риском сердечно-сосудистых нарушений при выполнении упражнений, а также тех, кому может потребоваться более тщательный, интенсивный мониторинг сердечно-сосудистой системы в дополнение к медицинскому наблюдению, полагающемуся для всех участников программ по реабилитации деятельности сердца [23].

Так, показано, что контролируемые реабилитационные упражнения в течение 3–6 месяцев, в основном, увеличивают максимальное потребление кислорода (МПК) от 11% до 36% с наибольшим улучшением у наименее приспособленных к нагрузкам пациентов [7]. Улучшенные с помощью фитнеса физические данные улучшают качество жизни пациентов и даже позволяют пациентам старше среднего возраста жить в режиме молодых людей [37]. Улучшенный с помощью фитнеса физический (и физиологический) статус связан также со снижением субмаксимального сердечного ритма, систолического артериального давления и индекса пульс-давление (ИПД). Таким образом, снижается потребность миокарда в кислороде во время перехода от умеренного ритма к высокой активности в повседневной жизни [32]. Более того, увеличение выносливости кардио-респираторной системы при тестировании определёнными упражнениями ассоциируется с существенным снижением рисков ИБС независимо от других факторов риска [18; 19; 24; 27].

Физическая активность может быть рекомендована как профилактическая мера для людей всех возрастов. Однако для пациентов с длительными периодами сидячего образа жизни применять программы физических упражнений следует крайне осторожно и постепенно.

Фитнес отражает физиологическое состояние благополучия, которое позволяет человеку соответствовать требованиям повседневной жизни (связанный со здоровьем «физический фитнес»), или состояние, обеспечивающее основу для занятий спортом

(«спортивный фитнес»), или оба этих состояния. Из наблюдений вытекает вывод о том, что регулярная физическая активность вносит важный вклад в реализацию первичного и вторичного комплекса мероприятий по предотвращению ССЗ. Фитнес зависит от способности организма транспортировать и использовать кислород во время продолжительных интенсивных упражнений или работы. Предполагается, что аэробные способности играют ведущую роль в осуществлении многих двигательных актов в повседневной жизни [43; 44].

В качестве стандартной меры фитнеса обычно используется МПК ( $VO_{2max}$ ), то есть максимальное количество кислорода, которое может быть транспортировано и использовано работающими мышцами. Прямой контроль  $VO_{2max}$  осуществляют, в основном, с помощью коммерчески доступных «метаболических карт», что требует привлечения квалифицированного персонала. Сложность и дороговизна процедуры прямого измерения  $VO_{2max}$  приводит к тому, что многие специалисты как сферы здравоохранения, так и физической культуры предпочитают оценивать  $VO_{2max}$  косвенными методами. Существует ряд методов непрямого измерения аэробного фитнеса. Это, в частности, субмаксимальные, и другие вспомогательные тесты, включающие различные виды упражнений (велоэргометр, бег, ходьба вверх по лестнице, гребля и т.д.).

Часто для оценки  $VO_{2max}$  при субмаксимальных и максимальных тестах с применением упражнений используют частоту сердечных сокращений (ЧСС). Низкие значения ЧСС для данной нагрузки, как полагают, указывают

на более высокий уровень аэробного фитнеса. Наряду с этим, для определения эффективности аэробного фитнеса на завершающей стадии дозированных тренировочных нагрузок многие специалисты предпочитают использовать продолжительность упражнений, или оценивать «стоимость» кислорода (т.е. метаболический эквивалент – MET). Для достижения значимой и достоверной оценки  $VO_{2max}$  указанные непрямые методики должны использоваться в максимально стандартизованной и воспроизводимой форме.

Фитнес опорно-двигательного аппарата легко контролировать без привлечения дорогостоящего оборудования. Обычно тесты включают кистевую динамометрию, отжимания, упражнения на мышечную силу и гибкость. При этом необходимо учитывать, что существуют различия в результатах фитнес-тестирования различных групп пациентов. Разработаны серии «полевых» тестов, позволяющие получать достоверные характеристики фитнеса [21]. Вместе с тем заметим, что дети требуют специальной серии упражнений фитнеса.

Так, детям, по-видимому, лучше предлагать беговую активность, нежели упражнения на велотренажере, в силу меньшей развитости у них мышечной силы. С другой стороны, существуют также четкие указания, которые необходимо учитывать при определении уровня физического фитнеса у пожилых людей [8]. Пожилые люди сильно рискуют возникновением аритмии сердца во время выполнения упражнений, и к тому же они часто принимают лекарственные препараты, которые могут влиять на физиологический ответ при нагрузке. В таких

случаях желательно применять оборудование, обеспечивающее максимальную безопасность при проведении активных упражнений с использованием травмоопасных устройств (велоэргометры, третбаны и т.д.). Для полных людей необходимо обязательно учитывать влияние полноты на их способность выполнять определенные тесты и своеобразие их физиологического ответа на упражнения. Полные люди могут быть склонны к ортопедическим травмам, и изменения их сердечного ритма в ответ на упражнения могут отличаться от реакции неполных людей [25].

При оценке состояния людей с хроническими заболеваниями необходимо соблюдать особые предосторожности. Так, например, во время физиологического тестирования необходимо строго контролировать состояние пациентов с ССЗ. Оценивающий состояние больного специалист должен четко понимать влияние клинического статуса пациента и лекарственных препаратов на физиологический ответ при выполнении упражнения. В общем, низкая интенсивность упражнений более показана для людей, не знакомых с регулярными тренировками, и тем, кто крайне детренирован, а также пожилым людям. К существенному улучшению состояния здоровья могут приводить упражнения с низкой интенсивностью; при этом физическое состояние может изменяться слабо или не изменяться совсем. Более того, регулярные прогулки и умеренная или интенсивная работа в саду или огороде достаточны для достижения положительных сдвигов в здоровье [42].

Слабо тренированные люди могут достичь существенного улучшения

своего физического состояния уже при низкой тренировочной нагрузке (т.е. 40-50% резерва вариабельности сердечного ритма), чем та, которая требуется для людей с более высоким уровнем их базового фитнеса. Более того, последние нуждаются в существенно большей интенсивности упражнений для достижения заметного улучшения здоровья [9; 33]. Детренированные люди могут улучшить свой физический статус при интенсивности занятий – две тренировки в неделю [46]. Доказано, что у людей с сидячим образом жизни улучшение аэробного фитнеса наблюдается при интенсивности упражнений на уровне 30% резерва вариабельности сердечного ритма (РВСП) [38]. Однако мотивация к этой форме занятий может быть слабой, а риск скелетно-мышечной травмы – высоким; это особенно касается людей, не привыкших к занятиям физической культурой [28; 31]. Многие специалисты рекомендуют минимальный уровень затрат энергии в пределах 1000 ккал в неделю, отмечая суммарную пользу более высоких уровней потребления энергии. Затраты 1000 ккал в неделю эквивалентны 1 часу умеренной ходьбы ежедневно, 5 дней в неделю.

Однако и более умеренная активность может также быть полезной [22]. Так, существуют доказательства того, что благоприятный эффект воздействия на здоровье наблюдается уже при затратах энергии в 700 ккал в неделю, с дополнительной пользой при затратах выше указанного значения [9]. Рекомендованный уровень ежедневных затрат энергии для сохранения здоровья составляет в настоящее время 150–400 ккал в день [8]. Например,

если человек, ранее проводивший сидячий образ жизни, выполняет упражнения на уровне нижней границы рекомендованного диапазона затрат энергии (150 ккал) 4–5 дней в неделю, он (она), скорее всего, приблизится к рекомендованной величине нагрузки в 1000 ккал, позволяющей сохранять оптимальное состояние здоровья. Важно, что увеличение физической активности сверх 1000 ккал в неделю или повышение физического статуса выше значения 1 МЕТ, обеспечивает снижение смертности на 20% [37]. Это еще раз подчеркивает важность и актуальность реализации широкомасштабных оздоровительных, профилактических и лечебных тренировок по научно обоснованным и подтвержденным программам.

Субъективные индикаторы интенсивности упражнений приведены ниже (табл. 2). Например, участники программ часто воспринимают как умеренные рекомендованные им упражнения. Наиболее часто применяемая шкала получила название шкалы РОУ (рейтинг ощущаемых усилий) [11; 29]. Имеются данные об объективных и субъективных индикаторах интенсивности упражнений у здорового взрослого человека, приступившего к выполнению рекомендованной 7-месячной программы тренировок (табл. 3). Основные принципы подходов к разработке и проведению тренировок здоровых взрослых лиц могут также быть рекомендованы и пациентам с ИБС. Эти больные должны выполнять упражнения в течение 20–60 мин 4–5 дней в неделю.

Установлено, что расход энергии в объеме 1600 ккал в неделю приводит к эффективному торможению разви-

тия ИБС, а расход в 2200 ккал в неделю приводит к редукции атеросклеротической бляшки и обратному развитию болезни [16; 17]. Существуют, однако, различия в подходе к назначению того или иного комплекса упражнений больным с ИБС. Так, продолжительность каждой тренировки зависит от клинического статуса пациента [45]. Предел минимальной интенсивности тренировок составляет около 45% резерва вариабельности сердечного ритма для пациентов ИБС [16], по сравнению с 30% резерва вариабельности сердечного ритма для здорового нетренированного человека. Это различие является результатом сложности достижения истинного максимального усилия для пациентов с сердечно-сосудистой патологией при выполнении стресс теста в [38]. Сходная интенсивность тренировок применяется и к пациентам с ХСН в период выполнения ими многих традиционных реабилитационных программ. Максимальная польза, однако, достигается при выполнении упражнений с большей интенсивностью, если пациентами нагрузки переносятся без вреда для здоровья [16].

Согласно мнению многих исследователей, широкое распространение ССЗ связано с особенностями современного малоподвижного и сидячего образа жизни, что обозначается термином «гиподинамия» и является одной из «проблем века». Наряду с этим, вне сомнений, ставится положение о вреде диет, обогащенных жирами и сахаром, с одной стороны, и обедненных  $\omega$ -3 полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК), фруктами, овощами и клетчаткой. В последние годы большую популярность приобретает совмеще-

ние лекарственного лечения с научно обоснованными рекомендациями по изменениям в диете и уровня физической активности пациентам с высоким риском развития ССЗ. В этом плане, любая стратегия, позволяющая поддерживать здоровье, представляет интерес. В особенности привлекают внимание такие важные факторы, как питание, упражнения или/и стресс-контроль. Комплексное противодействие основным факторам риска ССЗ (курение, физическая пассивность, нездоровая диета), реализуемое в социальном контексте, может привести к ощутимому снижению основных проявлений ССЗ.

В этой связи отметим, что в последние годы нами проведены систематические исследования влияния только фитнес-тренировок, а также фитнес-тренировок в комплексе с применением препарата трекрезан на состояние больных артериальной гипертензией и сопутствующими заболеваниями. При этом проводился автоматический контроль в реальном времени работы сердца и сосудов, испытуемым проводился индивидуальный инструктаж и читались микролекции о необходимости избавления от вредных привычек. Подбирался индивидуальный тренировочный режим. В результате установлено благотворное действие такого подхода на состояние сердечно-сосудистой системы [1–5].

Все увеличивающееся число исследований и литературные данные доказывают, что антиоксиданты, клетчатка, полифенолы, содержащиеся в натуральных соках на основе граната,  $\omega$ -3 ПНЖК, определенные сорта вин, витамины и минералы вкупе с физическими упражнениями снижают количество факторов риска ССЗ. Однако

некоторые масштабные клинические испытания среди лиц, имеющих развитый атероматоз, не подтвердили защитные свойства некоторых антиоксидантов. Полагаем, что в силу особой, практически пожизненной длительности «истории развития» ССЗ, казуальные взаимосвязи питания/ физических упражнений основных проявлений сердечно-сосудистых реакций проследить в перспективе очень сложно. При этом возможность прогнозирования последствий ССЗ у пациентов все еще остается несовершенной.

В заключение отметим, что в на-

стоящее время слабо изучены вопросы идентификации генетических детерминант (или биомаркеров) для прогнозирования ССЗ. Остается открытой проблема понимания того, каким образом взаимодействие генов с окружающей средой могут влиять на возникновение и развитие ССЗ. Тем не менее не вызывает сомнения, что общее благополучие больших групп людей в значительной степени будет определяться адекватным и научно обоснованным сочетанием физической активности с тщательным индивидуальным планированием питания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анохина Н.Д., Архипов Р.Н., Расулов М. М. Коррекция мышечной деятельности у женщин в условиях аэробного фитнеса // Теория и практика физической культуры. 2010. № 9. С. 59–62.
2. Голованов С.А. Комплексная коррекция здоровья мужчин в условиях аэробных физических нагрузок: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2016. 26 с.
3. Голованов С.А., Архипов Р.Н., Анохина Н.Д., Расулов М.М. Роль физической активности в профилактике и коррекции сердечно-сосудистых заболеваний. Обзор литературы // Вестник Московского государственного областного университета (Электронный журнал). 2013. № 4. URL: <http://vestnik-mgou.ru/Articles/View/499>.
4. Голованов С.А., Кулькова И.В., Расулов М.М. Коррекция фитнесом здоровья мужчин при заболевании сахарным диабетом и артериальной гипертензией // East European Scientific Journal. 2017. Vol. 1, № 8 (24). P. 13–15.
5. Голованов С.А. Расулов М.М., Снисаренко Т.А. Комплексная коррекция здоровья мужчин с ожирением и гипертензией в условиях аэробных физических нагрузок // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2014. № 1. С. 43–52.
6. Adams V., Linke A., Krankel N. et al. Impact of regular physical activity on the NAD(P)H oxidase and angiotensin receptor system in patients with coronary artery disease // Circulation. 2015. Vol. 111. P. 555–562.
7. Ades P.A. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease // N-Engl. J. Med. 2001. Vol. 345. P. 892–902.
8. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription, 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2000. 225 p.
9. American College of Sports Medicine. Position stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults // Med. Sci. Sports Exerc. 1998. no 30. P. 975–991.
10. Bonzheim K.A., Franklin B.A. Women and heart disease: role of exercise-based cardiac rehabilitation // Am. J. Sports Med. 2001. no. 3. P. 135–144.
11. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion // Med. Sci. Sports Exerc. 1982. Vol. 14. P. 377–387.

12. Gordon N.F., Gulanick M., Costa F. et al. Physical Activity, and Metabolism; and the Stroke Council // *Circulation*, 2004. Vol.109. P. 2031–2041.
13. Greiner A., Esterhammer R., Messner H. et al. High-energy phosphate metabolism during incremental calf exercise in patients with unilaterally symptomatic peripheral arterial disease measured by phosphor 31 magnetic resonance spectroscopy // *J. Vasc. Surg.* 2006. Vol. 43. P. 978–986.
14. Fletcher G.F., Balady G., Amsterdam E.A., Chaitman B., Eckel R., Fleg J. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association // *Circulation*. 2001. Vol. 104. P. 1694–1740.
15. Franklin B.A., Bonzheim K., Gordon S., Timmis G.C. Safety of medically supervised cardiac rehabilitation exercise therapy: a 16-year follow-up // *Chest*. 1998. Vol. 114. P. 902–906.
16. Franklin B.A., Swain D.P., Shephard R.J. New insights in the prescription of exercise for coronary patients // *J. Cardiovasc. Nurs.* 2003. Vol. 18. P. 116–123.
17. Hambrecht R., Niebauer J., Marburger C. et al. Various intensities of leisure time physical activity in patients with coronary artery disease: effects on cardiorespiratory fitness and progression of coronary atherosclerotic lesions // *J. Am. Coll. Cardiol.* 1993. Vol. 22. P. 468–477.
18. Kavanagh T., Mertens D.J., Hamm L.F. et al. Peak oxygen intake and cardiac mortality in women referred for cardiac rehabilitation // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003. no 42. P. 2139–2143.
19. Kavanagh T., Mertens D.J., Hamm L.F. et al. Prediction of long-term prognosis in 12 169 men referred for cardiac rehabilitation // *Circulation*. 2002. Vol. 106. P. 666–671.
20. Lakka T.A., Venäläinen J.M., Rauramaa R., Salonen R., Tuomilehto J., Salonen J.T. Relation of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness to the risk of acute myocardial infarction // *N- Engl. J. Med.* 1994. Vol. 330. P.1549–1554.
21. Leger L.A., Mercier D., Gadoury C., Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness // *J. Sports Sci.* 1988. no 6. P. 93–101.
22. Lee I.M., Skerrett P.J. Physical activity and all-cause mortality: what is the dose–response relation? // *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001. no 33. P. 459–471.
23. Leon A.S., Franklin B.A., Costa F. et al. Statement from the Council on Clinical cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in Collaboration with the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation // *Circulation*. 2005. Vol. 111. P. 369–376.
24. Mark D.B., Lauer M.S. Exercise capacity: the prognostic variable that doesn't get enough respect // *Circulation*. 2003. Vol. 108. P.1534–1536.
25. Miller W.C., Wallace J.P., Eggert K.E. Predicting max HR and the HR-VO<sub>2</sub> relationship for exercise prescription in obesity // *Med. Sci. Sports Exerc.* 1993. no 25. P. 1077–1081.
26. Myers J., Kaykha A., George S. et al. Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men // *Am. J. Med.* 2004. Vol. 117. P. 912–918.
27. Myers J., Prakash M., Froelicher V., Do D., Partington S., Atwood J.E. Exercise capacity and mortality of men referred for exercise testing // *N-Engl. J. Med.* 2002. Vol. 346. P. 793–801.
28. Nieman D.C. Exercise testing and prescription: a health-related approach, 4th ed. London: Mayfield Publishing Company. 1999. 192 p.
29. Noble B.J., Borg G.A., Jacobs I., Ceci R., Kaiser P. A category-ratio perceived exertion scale: relationship to blood and muscle lactates and heart rate // *Med. Sci. Sports Exerc.* 1983. Vol. 15. P. 523–528.
30. Piña I.L., Epstein C.S., Balady G.J. et al. Exercise and heart failure: a statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention // *Circulation*. 2003. Vol.107. P. 1210–1225.

31. Physical activity and health: a report of the Surgeon General. Atlanta: US Department of Health and Human Services, US Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996. 235 p.
32. Pollock M.L., Franklin B.A., Balady G.J. et al. AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: an advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; position paper endorsed by the American College of Sports Medicine // *Circulation*. 2000. Vol. 101. P. 828–833.
33. Shephard R.J. Absolute versus relative intensity of physical activity in a dose–response context // *Med. Sci. Sports. Exerc.* 2001. no 33. P. 400–418.
34. Shephard R.J., Balady G.J. Exercise as cardiovascular therapy // *Circulation*. 1999. Vol.99. P. 963–972.
35. Smart N., Marwick T.H. Exercise training for patients with heart failure: a systematic review of factors that improve mortality and morbidity // *Am. J. Med.* 2004. Vol. 116. P. 693–706.
36. Stewart K.J., Hiatt W.R., Regensteiner J.G., Hirsch A.T. Exercise training for claudication // *N- Engl.J. Med.* 2002. Vol. 347. P. 1941–1951.
37. Stewart K.J., Turner K.L., Bacher A.C. et al. Are fitness, activity, and fatness associated with health-related quality of life and mood in older persons? // *J. Cardiopulm. Rehabil.* 2003. Vol. 23. P. 115–121.
38. Swain D.P., Franklin B.A.  $VO_2$  reserve and the minimal intensity for improving cardiorespiratory fitness // *Med. Sci. Sports Exerc.* 2002. no 34. P.152–157.
39. Tanasescu M., Leitzmann M.F., Rimm E.B., Willett W.C., Stampfer M.J., Hu F.B. Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men // *JAMA*. 2002. Vol. 288. P. 1994–2000.
40. Thompson P.D., Buchner D., Piña I.L. et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity) // *Circulation*. 2013. Vol. 107. P. 3109–3116.
41. Vuori I.M. Health benefits of physical activity with special reference to interaction with diet // *Public. Health Nutr.* 2001. no. 4. P. 517–528.
42. Wannamethee S.G., Shaper A.G., Walker M. Physical activity and mortality in older men with diagnosed coronary heart disease // *Circulation*. 2000. Vol. 102. P. 1358–1363.
43. Warburton D.E., Gledhill N., Quinney A. Musculoskeletal fitness and health // *Can. J. Appl. Physiol.* 2001. no 26. P. 217–237.
44. Warburton D.E., Gledhill N., Quinney A. The effects of changes in musculoskeletal fitness on health // *Can. J. Appl. Physiol.* 2001. no 26. P.161–216.
45. Warburton D.E.R., Mathur S. Skeletal muscle training in people with chronic heart failure or chronic obstructive pulmonary disease // *Physiother. Can.* 2004. Vol. 56. P. 143–157.
46. Warburton D.E., Sheel A.W., Hodges A.N., Stewart I.B., Yoshida E.M., Levy R.D. Effects of upper extremity exercise training on peak aerobic and anaerobic fitness in patients after transplantation // *Am. J. Cardiol.* 2004. Vol. 93. P. 939–943.
47. Williams M.A., Fleg J.L., Ades P.A. et al. Cardiac Rehabilitation and Prevention // *Circulation*. 2002. Vol. 105. P. 1735–1743.
48. Williams M.A., Fleg J.L., Ades P.A. et al. Secondary prevention of coronary heart disease in the elderly (with emphasis on patients 75 years of age): an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation and Prevention // *Circulation*. 2002. Vol.105. P. 1735–1743.

## REFERENCES

1. Anokhina N.D., Arkhipov R.N., Rasulov M.M. Korrektsiya myshechnoi deyatel'nosti u zhenshchin v usloviyakh aerobnogo fitnesa [Correction of muscle activity in women in terms of aerobic fitness]. *Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury* [Theory and practice of physical culture], 2010, no. 9, pp. 59–62.
2. Golovanov S.A. Complex correction of male health in terms of aerobic physical activity: abstract of PhD thesis in Pedagogical Sciences. Moscow, 2016. 26 p.
3. Golovanov S.A., Arkhipov R.N., Anokhina N.D., Rasulov M.M. Rol' fizicheskoi aktivnosti v profilaktike i korrektsii serdechno-sosudistykh zabolevanii [Role of physical activity in preventive maintenance and treatment of cardiovascular diseases]. Elektronnyi resurs [Electronic resource]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta (Elektronnyi zhurnal)*, 2013, no. 4. Available at: <http://vestnik-mgou.ru/Articles/View/499>.
4. Golovanov S.A., Kul'kova I.V., Rasulov M.M. Health correction in men with diabetes mellitus and arterial hypertension by means of fitness. *East European Scientific Journal*, 2017, vol. 1, no. 8 (24), pp. 13–15.
5. Golovanov S.A., Rasulov M.M., Snisarenko T.A. Complex correction of the health of men with obesity and hypertension in conditions of aerobic exercise. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki*, 2014, no. 1, pp. 43–52.
6. Adams V., Linke A., Krankel N., et al. Impact of regular physical activity on the NAD(P)H oxidase and angiotensin receptor system in patients with coronary artery disease. *Circulation*, 2015, vol. 111, pp. 555–562.
7. Ades P.A. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N-Engl. J. Med.* 2001, vol. 345, pp. 892–902.
8. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription, 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2000. 225 p.
9. American College of Sports Medicine. Position stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1998, no 30, pp. 975–991.
10. Bonzheim K.A., Franklin B.A. Women and heart disease: role of exercise-based cardiac rehabilitation. *Am. J. Sports Med.*, 2001, no. 3, pp. 135–144.
11. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1982, vol. 14, pp. 377–387.
12. Gordon N.F., Gulanick M., Costa F., et al. Physical Activity, and Metabolism; and the Stroke Council. *Circulation*, 2004, vol. 109, pp. 2031–2041.
13. Greiner A., Esterhammer R., Messner H., et al. High-energy phosphate metabolism during incremental calf exercise in patients with unilaterally symptomatic peripheral arterial disease measured by phosphor 31 magnetic resonance spectroscopy. *J. Vasc. Surg.*, 2006, vol. 43, pp. 978–986.
14. Fletcher G.F., Balady G., Amsterdam E.A., Chaitman B., Eckel R., Fleg J. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*, 2001, vol. 104, pp. 1694–1740.
15. Franklin B.A., Bonzheim K., Gordon S., Timmis G.C. Safety of medically supervised cardiac rehabilitation exercise therapy: a 16-year follow-up. *Chest.*, 1998, vol. 114, pp. 902–906.
16. Franklin B.A., Swain D.P., Shephard R.J. New insights in the prescription of exercise for coronary patients. *J. Cardiovasc. Nurs.*, 2003, vol. 18, pp. 116–123.
17. Hambrecht R., Niebauer J., Marburger C., et al. Various intensities of leisure time physical activity in patients with coronary artery disease: effects on cardiorespiratory fitness and progression of coronary atherosclerotic lesions. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 1993, vol. 22, pp. 468–477.

18. Kavanagh T., Mertens D.J., Hamm L.F., et al. Peak oxygen intake and cardiac mortality in women referred for cardiac rehabilitation. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2003, no. 42, pp. 2139–2143.
19. Kavanagh T., Mertens D.J., Hamm L.F., et al. Prediction of long-term prognosis in 12 169 men referred for cardiac rehabilitation. *Circulation*, 2002, vol. 106, pp. 666–671.
20. Lakka T.A., Venäläinen J.M., Rauramaa R., Salonen R., Tuomilehto J., Salonen J.T. Relation of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness to the risk of acute myocardial infarction. *N-Engl. J. Med.*, 1994, vol. 330, pp. 1549–1554.
21. Leger L.A., Mercier D., Gadoury C., Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J. Sports Sci.*, 1988, no. 6, pp. 93–101.
22. Lee I.M., Skerrett P.J. Physical activity and all-cause mortality: what is the dose–response relation? *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2001, no. 33, pp. 459–471.
23. Leon A.S., Franklin B.A., Costa F., et al. Statement from the Council on Clinical cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in Collaboration with the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*, 2005, vol. 111, pp. 369–376.
24. Mark D.B., Lauer M.S. Exercise capacity: the prognostic variable that doesn't get enough respect. *Circulation*, 2003, vol. 108, pp. 1534–1536.
25. Miller W.C., Wallace J.P., Eggert K.E. Predicting max HR and the HR-VO<sub>2</sub> relationship for exercise prescription in obesity. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1993, no. 25, pp. 1077–1081.
26. Myers J., Kaykha A., George S., et al. Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. *Am. J. Med.*, 2004, vol. 117, pp. 912–918.
27. Myers J., Prakash M., Froelicher V., Do D., Partington S., Atwood J.E. Exercise capacity and mortality of men referred for exercise testing. *N-Engl. J. Med.*, 2002, vol. 346, pp. 793–801.
28. Nieman D.C. Exercise testing and prescription: a health-related approach, 4th ed. London: Mayfield Publishing Company, 1999. 192 p.
29. Noble B.J., Borg G.A., Jacobs I., Ceci R., Kaiser P. A category-ratio perceived exertion scale: relationship to blood and muscle lactates and heart rate. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1983, vol. 15, pp. 523–528.
30. Piña I.L., Epstein C.S., Balady G.J., et al. Exercise and heart failure: a statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention. *Circulation*, 2003, vol. 107, pp. 1210–1225.
31. Physical activity and health: a report of the Surgeon General. Atlanta: US Department of Health and Human Services, US Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996. 235 p.
32. Pollock M.L., Franklin B.A., Balady G.J., et al. AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: an advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *Circulation*, 2000, vol. 101, pp. 828–833.
33. Shephard R.J. Absolute versus relative intensity of physical activity in a dose–response context. *Med. Sci. Sports. Exerc.*, 2001, no. 33, pp. 400–418.
34. Shephard R.J., Balady G.J. Exercise as cardiovascular therapy. *Circulation*, 1999, vol. 99, pp. 963–972.
35. Smart N., Marwick T.H. Exercise training for patients with heart failure: a systematic review of factors that improve mortality and morbidity. *Am. J. Med.*, 2004, vol. 116, pp. 693–706.
36. Stewart K.J., Hiatt W.R., Regensteiner J.G., Hirsch A.T. Exercise training for claudication. *N-Engl. J. Med.*, 2002, vol. 347, pp. 1941–1951.

37. Stewart K.J., Turner K.L., Bacher A.C. et al. Are fitness, activity, and fatness associated with health-related quality of life and mood in older persons? *J. Cardiopulm. Rehabil.*, 2003, vol. 23, pp. 115–121.
38. Swain D.P., Franklin B.A. VO<sub>2</sub> reserve and the minimal intensity for improving cardiorespiratory fitness. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2002, no. 34, pp. 152–157.
39. Tanasescu M., Leitzmann M.F., Rimm E.B., Willett W.C., Stampfer M.J., Hu F.B. Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. *JAMA*, 2002, vol. 288, pp. 1994–2000.
40. Thompson P.D., Buchner D., Piña I.L. et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*, 2013, vol. 107, pp. 3109–3116.
41. Vuori I.M. Health benefits of physical activity with special reference to interaction with diet. *Public. Health Nutr.*, 2001, no. 4, pp. 517–528.
42. Wannamethee S.G., Shaper A.G., Walker M. Physical activity and mortality in older men with diagnosed coronary heart disease. *Circulation*, 2000, vol. 102, pp. 1358–1363.
43. Warburton D.E., Gledhill N., Quinney A. Musculoskeletal fitness and health. *Can. J. Appl. Physiol.*, 2001, no. 26, pp. 217–237.
44. Warburton D.E., Gledhill N., Quinney A. The effects of changes in musculoskeletal fitness on health. *Can. J. Appl. Physiol.*, 2001, no. 26, pp. 161–216.
45. Warburton D.E.R., Mathur S. Skeletal muscle training in people with chronic heart failure or chronic obstructive pulmonary disease. *Physiother. Can.*, 2004, vol. 56, pp. 143–157.
46. Warburton D.E., Sheel A.W., Hodges A.N., Stewart I.B., Yoshida E.M., Levy R.D. Effects of upper extremity exercise training on peak aerobic and anaerobic fitness in patients after transplantation. *Am. J. Cardiol.*, 2004, vol. 93, pp. 939–943.
47. Williams M.A., Fleg J.L., Ades P.A., et al. Cardiac Rehabilitation and Prevention. *Circulation*, 2002, vol. 105, pp. 1735–1743.
48. Williams M.A., Fleg J.L., Ades P.A., et al. Secondary prevention of coronary heart disease in the elderly (with emphasis on patients 75 years of age): an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation and Prevention. *Circulation*, 2002, vol. 105, pp. 1735–1743.

Таблица 1

### Влияние физических упражнений на окислительно-восстановительные процессы в клетке

| Показатель               | Вид активности      |                    |                             |
|--------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------|
|                          | Отсутствие нагрузки | Умеренная нагрузка | Большая нагрузка            |
| Азота оксид              | уравновешен         | <i>повышен</i>     | <i>повышен</i>              |
| Антиоксиданты (тушители) | уравновешен         | <i>повышен</i>     | <i>повышен</i>              |
| Свободные радикалы       | уравновешен         | <i>повышен</i>     | <b><i>повышен резко</i></b> |
| Оксидативный стресс      | <i>умеренный</i>    | <b>понижен</b>     | <i>повышен</i>              |

Таблица 2

### Относительная интенсивность нагрузок и репрезентативная 7-месячная программа упражнений

| Интенсивность предписанных аэробных упражнений (продолжительностью до 60 мин) |                 |   |                           |                                   |                              |
|---|-----------------|---|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Интенсивность (* диапазон, необходимый для сохранения здоровья)               | % СРмакс HR max | шкала КО - ROY Category-ratio RPE scale | Частота дыхания           | Температура тела                  | Пример физической активности |
| Очень слабое усилие   | <35             | <2                                      | Норма                     | Норма                             | Легкая уборка                |
| Слабое усилие*  | 35–54           | 2–3                                     | Незначительное учащение   | Начало ощущения тепла             | Умеренная работа в саду      |
| Умеренное усилие*   | 55–69           | 4–6                                     | Значительное учащение     | Тепло                             | Энергичная ходьба            |
| Значительное усилие*  | 70–89           | 7–8                                     | Одышка                    | Весьма теплая                     | Бег трусцой                  |
| Очень большое усилие  | >89             | 9                                       | Большее увеличение        | Повышена                          | Быстрый бег                  |
| Максимальное усилие   | 100             | 10                                      | Полное отсутствие дыхания | Очень горячо, интенсивное потение | Быстрый бег на истощение     |

Таблица 3

## Пример 7-месячной программы упражнений для здорового взрослого человека

| Стадия программы   | Интенсивность =<br>Длительность про-<br>граммы (нед.) | Частота<br>(дни в<br>неделе) | % СР<br>макс<br>% HR <sub>макс</sub> | РОУ   | Частота дыхания                                   | Продолжи-<br>тельность<br>занятия<br>(мин) |
|--|---|------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|
| <b>Начальная</b>   | 1   | 3                            | 60                                   | 2-4   | Слегка увеличена                                  | 20   |
| Легкая активность на общую<br>выносливость                           | 2   | 3                            | 60                                   | 2-4   | Слегка увеличена                                  | 20   |
| 3  | 3   | 65                           | 3-5                                  | Заметное увеличение                         | 20  |  |
| Упражнения слабой и умерен-<br>ной интенсивности                     | 4   | 3                            | 65                                   | 3-5   | Заметно увеличена                                 | 25   |
| Улучшение  | 5-7   | 4                            | 70                                   | 3-5   | Заметно увеличена                                 | 25   |
| Увеличение интенсивности и<br>длительности упражнений                | 8-10  | 4                            | 70                                   | 3-5   | Заметно увеличена                                 | 30   |
| 11-13  | 3-5   | 75                           | 4-6                                  | Заметное увеличение                         | 30  |  |
| 14-16  | 3-5   | 75                           | 4-6                                  | Заметное увеличение                         | 30  |  |
| Усилия по достижению целей<br>улучшения здоровья и фитнеса           | 17-20   | 3-5                          | 75                                   | 4-8   | Загруженность речи<br>в ходе упражнений           | 35   |
| 21-24  | 3-5   | 80                           | 4-8                                  | Загруженный разго-<br>вор в ходе упражнений | 35  |  |
| <b>Сохранение</b>  |   |                              |                                      |   |   |  |
| Усилия по сохранению по-<br>казателей здоровья в связи с<br>фитнесом | 24-28   | 3-5                          | 80                                   | 4-8   | Загруженность раз-<br>говора в ходе<br>упражнений | 40   |

Таблица составлена в соответствии с рекомендациями Американского колледжа спортивной медицины по тестированию и назначению упражне-  
ний [43-47].

Сокращения: **СР**макс – максимальный сердечный ритм.  
шкала КО – РОУ - шкала «0-10, категория-отношение» РОУ (рейтинг ощущаемых усилий или субъективно воспринимаемая напряженность  
упражнений (RPE))

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Голованов Сергей Александрович* – кандидат педагогических наук, директор центра физической культуры и спорта Государственного университета управления;  
e-mail: Golovanov.77780@mail.ru

*Кулькова Ирина Валерьевна* – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой адаптивной физической культуры Педагогического института физической культуры и спорта университета Московского городского педагогического университета;  
e-mail: kulkova2007@yandex.ru

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

*Sergey A. Golovanov* – PhD in Pedagogical Sciences, head of the Center of Physical Culture and Sports at the State University of Management;  
e-mail: Golovanov.77780@mail.ru

*Irina V. Kulkova* – PhD in Pedagogical Sciences, associate professor, Head of the Adaptive Physical Culture Department of the Pedagogical Institute of Physical Culture and Sports at the Moscow City Pedagogical University;  
e-mail: kulkova2007@yandex.ru

---

### ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Голованов С.А., Кулькова И.В. Лечебная и оздоровительная физическая культура в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 4. С. 21–35. DOI: 10.18384/2310-7189-2017-4-21-35

### FOR CITATION

S. Golovanov, I. Kulkova. Therapeutic and Improving Physical Culture in the Prevention and Treatment of Cardiovascular Diseases. In: *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Natural sciences*, 2017, no. 4, pp. 21–35.  
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-4-21-35