



Методологические подходы к оценке результатов теста с шестиминутной ходьбой у больных ишемической болезнью сердца

Михайловская Т.В., Назарова О.А., Довгальук Ю.В., Чистякова Ю.В., Мишина И.Е.

Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России, Иваново, Россия

Резюме

Тест с шестиминутной ходьбой (ТШХ) является относительно простым и изученным методом оценки толерантности к физической нагрузке. Несмотря на широкое применение, до настоящего времени отсутствуют единообразные подходы к оценке результатов тестирования у больных ишемической болезнью сердца (ИБС).

Цель. Представление научного обоснования и практических рекомендаций по использованию различных подходов к оценке и интерпретации результатов ТШХ у больных ИБС. Исследователями подчеркивается важность соблюдения протокола тестирования для обеспечения высокой точности и воспроизводимости результатов. Величина пройденной дистанции в ТШХ зависит от пола, возраста, антропометрических и эхокардиографических показателей. Выполнение нескольких тестов у одного и того же пациента не может быть рекомендовано в связи с возможным развитием «эффекта обучения» у пациента. Было показано прогностическое значение результатов ТШХ у больных с различной патологией. Величина пройденной дистанции в ТШХ ≤ 300 метров у больных с сердечной недостаточностью со сниженной фракцией выброса была ассоциирована с достоверным повышением риска смерти и сердечно-сосудистых событий, стабильные результаты ТШХ в течение одного года были сопряжены с более высокой выживаемостью больных. Использование ТШХ в оценке эффективности кардиореабилитации больных привело к формированию концепции «минимально клинически значимой разницы» (МКЗР). По данным литературы, МКЗР пройденной дистанции ТШХ у пациентов, перенесших острый коронарный синдром, составила 25 метров. В статье приведены данные собственных исследований, основные способы и примеры расчета изменений дистанции ТШХ. Полученные результаты свидетельствуют о том, что комплексный анализ и одновременное использование нескольких способов оценки результатов ТШХ способствуют более точному определению результатов реабилитации. Таким образом, ТШХ является доступным способом оценки толерантности к физической нагрузке у больных ИБС и может быть использован для оценки изменений функционального статуса пациентов.

Ключевые слова: тест с шестиминутной ходьбой, толерантность к физической нагрузке, физические тренировки, должные значения, ишемическая болезнь сердца, острый коронарный синдром, острый инфаркт миокарда, хроническая сердечная недостаточность, реабилитация

Источник финансирования: Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Михайловская Т.В., Назарова О.А., Довгальук Ю.В., Чистякова Ю.В., Мишина И.Е. Методологические подходы к оценке результатов теста с шестиминутной ходьбой у больных ишемической болезнью сердца. *Вестник восстановительной медицины*. 2021; 20 (3): 37-44. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-3-37-44>

Для корреспонденции: Михайловская Татьяна Валентиновна, e-mail: tanyadoc8484@mail.ru

Статья получена: 18.04.2021

Статья принята к печати: 14.06.2021

Methodological Issues of Assessment of Six-minute Walk Test in Patients with Coronary Artery Disease

Tatiana V. Mikhailovskaya, Olga A. Nazarova, Yuriy V. Dvogyuk, Yulia V. Chistyakova, Irina E. Mishina

Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo, Russian Federation

Abstract

The six-minute walk test (6MWT) is an easily performed and well-studied method for assessing exercise tolerance. Despite its availability, there are no standardized approaches to the evaluation of test results in patients with coronary artery disease (CAD). The current review summarizes the evidence and the practical issues of the 6MWT data interpretation in CAD patients. It is recommended by researchers to follow current recommendations and protocols of 6MWT in order to achieve high accuracy and reproducibility of the

test. The value of the 6MWT distance depends on gender, age, anthropometric and echocardiography parameters. Multiple tests on the same patient cannot be recommended due to the possible development of the “learning effect”. The prognostic value of the 6MWT results was recently established in patients with various diseases. The value of the 6MWT distance ≤ 300 meters in patients with heart failure with a reduced ejection fraction was associated with a significant increase in the risk of death and cardiovascular events; stable results of the 6MWT within one year were associated with a higher survival rate of patients. The concept of the minimally clinically significant difference (MCS D) in the distance of the 6MWT during cardiac rehabilitation of patients was presented. According to the recent data, the MCS D of the 6MWT distance in patients after acute coronary syndrome was 25 meters. The data of our research, the main methods and examples of calculating changes in the 6MWT distance are presented in the article. The results obtained indicate that a comprehensive analysis and simultaneous use of several methods of the 6MWT distance assessment improve the accuracy of rehabilitation results evaluation. Thus, the 6MWT is an affordable way to assess exercise tolerance. It may provide reliable information about changes in the functional capacity of CAD patients in everyday clinical practice.

Keywords: six-minute walk test, physical exercise tolerance, physical exercises, predicted value, coronary artery disease, acute coronary syndrome, acute myocardial infarction, heart failure, rehabilitation

Acknowledgments: The study had no sponsorship.

Conflict of interest: The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Mikhailovskaya T.V., Nazarova O.A., Dovgalyuk Yu.V., Chistyakova Yu.V., Mishina I.E. Methodological Issues of Assessment of Six-minute Walk Test in Patients with Coronary Artery Disease. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2021; 20 (3): 37-44. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-3-37-44>

For correspondence: Tatiana V. Mikhailovskaia, e-mail: tanyadoc8484@mail.ru

Received: Apr 18, 2021

Accepted: Jun 14, 2021

Введение

За прошедшие годы были накоплены убедительные доказательства пользы физических тренировок для улучшения функциональных возможностей пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [1]. Регулярные физические тренировки больных после острого коронарного синдрома и чрескожных коронарных вмешательств приводят к усилению функции скелетных мышц, адаптации сердечно-сосудистой системы к возрастающим нагрузкам и уменьшению неблагоприятных симптомов в повседневной жизни [2, 3]. Следствием этого может стать повышение толерантности пациентов к физическим нагрузкам и, что более значимо, возвращение больных к уровню физической и социальной активности, который был у них до начала заболевания. С экономической точки зрения долгосрочная кардиореабилитация, включающая программу физических упражнений, обладает целым рядом преимуществ и способствует снижению количества госпитализаций, инвалидности и смертности пациентов [4].

Современные методы оценки функциональной активности и толерантности к физической нагрузке у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) могут быть объединены в три основные группы. Золотым стандартом диагностики функционального статуса, безопасного и эффективного назначения физических упражнений является кардиопульмональное тестирование и оценка максимального потребления кислорода. Ранее была обоснована возможность использования данного теста для определения прогноза пациентов и выбора режима физических тренировок [5, 6]. Вместе с тем, кардиопульмональное тестирование остается дорогостоящим методом обследования, требующим наличия специального оборудования и квалифицированного персонала. Пациенты старческого возраста с тяжелой коморбидной патологией могут испытывать затруднения при выполнении теста, связанного с его сложностью. Толерантность к физической нагрузке может быть оценена при проведении классических проб с физической нагрузкой (велоргометрическая и тредмил-проба). И, наконец, относительно простым инструментом для оценки функциональной активности может служить тест с шестиминутной ходьбой (ТШХ). В большинстве случаев он хорошо переносится

пациентами, не требует длительной подготовки и может быть выполнен без специального оборудования.

ТШХ отражает общую реакцию сердечно-сосудистой и дыхательной систем в ответ на выполняемую физическую нагрузку. Впервые ТШХ был предложен в 1963 г. в качестве простого и объективного способа оценки функциональных возможностей больных с хронической обструктивной болезнью легких [7]. В дальнейшем, он нашел широкое применение у пациентов с интерстициальными заболеваниями легких, легочной гипертензией и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Рекомендации по проведению ТШХ были созданы Американским торакальным обществом (the American Thoracic Society) и опубликованы в 2002 году, затем обновлены и дополнены при совместной работе с Европейским респираторным обществом (European Respiratory Society) [8]. Несмотря на то, что документ включает описание практических вопросов, посвященных методике ТШХ, показаниям и противопоказаниям к его выполнению, до настоящего времени отсутствуют научно обоснованные и единообразные представления о способах оценки результатов тестирования, которые позволили бы сделать его высокочувствительным инструментом для оценки толерантности к физической нагрузке пациентов с ИБС.

Целью данной работы является представление научного обоснования и практических рекомендаций по использованию различных подходов к оценке и интерпретации результатов теста с шестиминутной ходьбой.

Область применения ТШХ в клинической практике может быть описана несколькими основными направлениями. Во-первых, данный тест предназначен для оценки функционального статуса больных. Так, у больных с хронической сердечной недостаточностью была выявлена корреляционная связь между дистанцией, освоенной в ТШХ, и функциональным классом по Нью-Йоркской классификации (New-York Heart Association) [9]. Во-вторых, ТШХ в последние годы все шире используется для оценки результатов медицинских вмешательств, в том числе, для определения эффективности комплексных программ кардиореабилитации [10]. В-третьих, у больных с сердечной недостаточностью результаты ТШХ могут быть основой для выбора режима физических тренировок [11]. И наконец, результаты ТШХ обладают

предикативным значением и могут быть использованы для выделения групп больных с высоким риском смерти и сердечно-сосудистых осложнений [12].

У больных после острого инфаркта миокарда, а также чрескожного коронарного вмешательства и коронарного шунтирования, методом первого выбора для оценки толерантности к физической нагрузке является кардиопульмональное тестирование. Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов и Европейской ассоциации кардио-торакальных хирургов, кардиопульмональное тестирование должно быть выполнено у больных перед назначением физических тренировок и до начала программы кардиореабилитации [13]. В случае неполной реваскуляризации миокарда и/или фракции выброса левого желудочка < 40%, детренированности и низкой физической активности до операции больному рекомендовано проведение ТШХ. ТШХ следует рассматривать как альтернативный метод диагностики толерантности к физической нагрузке при невозможности выполнения проб с максимальной физической нагрузкой, выявлении противопоказаний к ним [14]. Это относится к больным пожилого и старческого возраста с тяжелой сочетанной патологией, выраженной дыхательной недостаточностью, сердечной недостаточностью с низкой фракцией выброса и низкой физической активностью. С другой стороны, ТШХ может быть использован в качестве дополнительного метода исследования, дополняющего результаты кардиопульмонального тестирования [15].

Методика проведения ТШХ

Согласно рекомендациям, ТШХ должен быть выполнен по возможности в утренние часы, в помещении длиной не менее 30 метров, с отметками каждые 3 метра (предпочтительнее конусами), с ровной и твердой поверхностью [8, 11]. Цель ТШХ – определить максимальное расстояние, которое испытуемый может пройти в течение 6 минут. Перед выполнением ТШХ следует объяснить пациенту процедуру исследования и убедиться, что он одет в удобную одежду и обувь, а также, что он принял назначенные лекарственные препараты. Врачом фиксируются исходные клинические показатели (жалобы, артериальное давление, частота сердечных сокращений, сатурация кислорода и степень одышки по модифицированной шкале Борга). Во время исследования каждые 60 секунд врач может подбадривать пациента спокойным тоном, используя стандартные сообщения. По окончании тестирования регистрируются пройденная дистанция, количество поворотов и остановок, изменения самочувствия больного, повторно контролируются клинические показатели. Тестирование должно быть прекращено при возникновении следующих симптомов: боли в грудной клетке, выраженной одышки, судорог в мышцах нижних конечностей, нарушения устойчивости, головокружения, резкой бледности и снижения сатурации кислорода до 86%.

Абсолютные противопоказания к ТШХ включают в себя острый инфаркт миокарда, нестабильную стенокардию, неконтролируемую симптомную аритмию, острый миокардит, острый перикардит, декомпенсацию хронической сердечной недостаточности и острую сердечную недостаточность (отек легкого), тромбоемболию легочной артерии, подозрение на расслаивающую аневризму аорты, тяжелую дыхательную недостаточность и тяжелые когнитивные нарушения, ведущие к невозможности сотрудничества с врачом и выполнению команд. Относительными противопоказаниями являются

частота сердечных сокращений > 120 ударов в минуту, систолическое артериальное давление > 180 мм рт.ст., диастолическое артериальное давление > 100 мм рт.ст.

Отдельными исследователями дискутируется необходимость выполнения нескольких (двух или трех) ТШХ у одного и того же больного через короткий интервал времени (не более 30 минут) с целью определения среднего значения пройденной дистанции и повышения точности исследования [8, 16]. В большинстве работ при повторном тестировании больных был выявлен «эффект обучения» (learning effect), заключающийся в улучшении результатов и увеличении пройденной дистанции (в среднем на 20 м) [17, 18]. Подобный феномен был менее характерен для пациентов старческого возраста с тяжелой сердечной и дыхательной недостаточностью и существенным снижением дистанции ТШХ < 300 м, у которых повторные попытки сопровождались плохой переносимостью и ухудшением результатов тестирования [19].

Воспроизводимость и детерминанты результатов ТШХ

По данным литературы, воспроизводимость результатов ТШХ остается высокой при условии соблюдения протокола исследования, и коэффициент корреляции между повторными ТШХ у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями достигает 0,90 [20, 21]. Несмотря на существующие клинические рекомендации, ограничением ТШХ является зависимость результатов от условий проведения тестирования, количества поворотов и длины коридора, в котором проводилось тестирование, вариаций протокола при многоцентровом исследовании [22]. В связи с этим для повышения точности исследования представляется важным придерживаться стандартизованного протокола ТШХ, выполнения тестирования одним и тем же медицинским персоналом, преимущественно в одно и то же время суток.

Величина дистанции, пройденной в ТШХ, в определенной степени зависит от целого ряда показателей. Ранее было показано, что факторами, влияющими на результаты ТШХ, могут служить различные антропометрические, биохимические и эхокардиографические параметры, тяжесть сочетанной патологии, эмоциональное состояние больного и его мотивация [22, 23, 24]. Пожилой возраст, женский пол, низкий индекс массы тела, анемия, повышенная частота сердечных сокращений в покое, необходимость в постоянной оксигенотерапии могут приводить к более низким значениям пройденной дистанции ТШХ. Депрессия у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями может способствовать возникновению повышенной утомляемости и усталости и снижать толерантность к физической нагрузке [22, 25]. К факторам, увеличивающим дистанцию ТШХ, относят высокий рост, мужской пол, высокий уровень мотивации и происхождение тестирования в прошлом [11].

Прогностическое значение результатов ТШХ

В многочисленных работах была показана взаимосвязь низких значений дистанции ТШХ и риска смерти, повторных госпитализаций у больных хроническими интерстициальными заболеваниями легких, легочной гипертензией и хронической обструктивной болезнью легких [26].

Прогностическая ценность результатов ТШХ также была доказана для популяции пациентов с хронической сердечной недостаточностью. Данные нескольких систематических обзоров свидетельствуют о том, что сни-

жение дистанции ТШХ сопряжено с повышением риска смерти и повторной госпитализации больных сердечной недостаточностью [12, 27]. В большинстве исследований величина дистанции ТШХ ≤ 300 м у больных стабильной хронической сердечной недостаточностью со сниженной фракцией выброса была ассоциирована с достоверным повышением риска смерти, нефатальных сердечно-сосудистых событий и повторных госпитализаций пациентов [28]. Еще более низкое значение дистанция ТШХ < 200 м было связано со значительным повышением риска смерти у больных сердечной недостаточностью [23]. В связи с этим, было предложено рассматривать значение дистанции ТШХ ≤ 300 м как доступный и значимый предиктор смерти от сердечно-сосудистых событий [28, 29].

Данные о предиктивной роли изменений дистанции ТШХ у больных сердечной недостаточностью противоречивы. В работе Cianì O. была выявлена слабая корреляционная связь между приростом дистанции ТШХ и риском смерти, госпитализации больных [30]. Вместе с этим, стабильные результаты ТШХ в течение одного года наблюдения больных сердечной недостаточностью со сниженной фракцией выброса были сопряжены с более высокой выживаемостью пациентов [31]. По данным Firreira, прирост дистанции ТШХ более 30–50 м был ассоциирован со снижением риска смерти, а более значимый прирост более 80 м – с повышением качества жизни больных [30, 32].

Менее изученным остается вопрос о прогностической значимости результатов ТШХ у пациентов с ИБС. Было опубликовано ограниченное количество исследований о возможности применения тестирования для прогнозирования исходов заболевания и сердечно-сосудистых осложнений у больных острым инфарктом миокарда и после чрескожного коронарного вмешательства [33, 34]. Было показано, что у больных, перенесших коронарное шунтирование, увеличение дистанции ТШХ ассоциировано со снижением риска смерти [35]. В других работах при долгосрочном наблюдении пациентов после операций реваскуляризации (от 2 до 5 лет) было выявлено, что дистанция ТШХ > 300 м сопряжена с меньшим риском повторных госпитализаций и смерти [36, 37]. В 2012 г. были опубликованы результаты восьмилетнего проспективного наблюдения 556 пациентов со стабильной формой ИБС [38]. Было выявлено, что помимо традиционных факторов риска сердечно-сосудистых катастроф результаты ТШХ обладают дополнительным независимым предиктивным значением (отношение рисков 1,3, 95% ДИ 1,10–1,53, $p = 0,002$). Сниженная дистанция ТШХ (нижний квартиль) была ассоциирована с повышенным риском острого инфаркта миокарда, госпитализаций по поводу острой сердечной недостаточности и смерти от всех причин. В дальнейшем полученные данные были подтверждены в исследовании с участием пациентов пожилого и старческого возраста [39].

ТШХ в оценке эффективности кардиореабилитации

В последнее время отдельными исследователями были сделаны попытки рассчитать и обосновать использование того или иного порогового (целевого) значения дистанции ТШХ, свидетельствующего о благоприятном прогнозе пациента и эффективности проводимой кардиореабилитации. Анализ накопленных данных лег в основу концепции «минимальной клинически значимой разницы» (minimally clinically important difference) (МКЗР) [40–43]. Данный термин может быть определен как пороговое значение, «минимальное изменение интересующего количественного показателя, которое воспринимается как благоприятное для пациента и которое оказывает

влияние на тактику его лечения». Она может варьироваться в зависимости от тяжести и характера заболевания. МКЗР следует отличать от минимально определяемой разницы, подтвержденной с помощью статистических методов, но не имеющей клинической значимости.

Согласно «Рекомендациям по назначению физических тренировок пациентам с хронической сердечной недостаточностью» МКЗР дистанции ТШХ, используемой для оценки результатов лечения больных сердечной недостаточностью, является изменение расстояния, равное 70 м [11].

Одной из работ, посвященных определению МКЗР, стало исследование Gremeaux V. и соавторов, в которое были включены пациенты, перенесшие острый коронарный синдром и направленные на амбулаторный этап кардиореабилитации [43]. Оказалось, что в ходе кардиореабилитации больных МКЗР дистанции ТШХ составила 25 м, и увеличение дистанции ТШХ > 25 м было ассоциировано с положительными клиническими изменениями. Полученное пороговое значение дистанции ТШХ > 25 м совпадает с данными других исследований [40]. У пациентов после кардиохирургических операций с низкой дистанции ТШХ (< 300 м) МКЗР дистанции ТШХ на фоне кардиореабилитации оказался прирост 30% от ее исходного значения [41]. Процент прироста дистанции ТШХ менее 10% от ее исходного значения большинство авторов рассматривает как следствие вариабельности данной количественной величины.

Способы оценки и представления результатов ТШХ

До настоящего времени остается нерешенной проблема интерпретации результатов ТШХ при выполнении тестирования в ходе динамического наблюдения больных. Суммируя данные литературы, результаты повторных ТШХ могут быть представлены тремя основными способами:

1. медиана абсолютного значения прироста дистанции в ТШХ;
2. относительная величина (процент) прироста дистанции от исходного ее значения в ТШХ;
3. процент пройденной дистанции в ТШХ от предсказанной (должной) величины, рассчитанной на основании анализа результатов ТШХ в популяции здоровых лиц. Абсолютные значения пройденной дистанции и абсолютная разница ТШХ в динамике не всегда могут отражать истинное функциональное состояние пациента, т.к. зависят от ряда факторов. В связи с этим оправданно использование формул для расчета должных значений дистанции ТШХ, определяемых индивидуально для каждого больного, и последующее сравнение с ними фактически пройденной дистанции. Формулы были разработаны на основании обследования популяции здоровых лиц и учитывали различные антропометрические и клинические параметры. Troosters и соавт. в 1999 г. была предложена формула для расчета должного значения дистанции ТШХ на основании обследования здоровых пациентов 50–85 лет, учитывающая пол, рост, вес и возраст больных [44]:

*Дистанция должная (м) = 218 + [5,14*рост (см) – 5,32*возраст] – 1,8*вес (кг) (для женщин)*
*Дистанция должная (м) = 218 + [5,14*рост (см) – 5,32*возраст] – 1,8*вес (кг) + 51,31 (для мужчин)*

Enright P. и соавт. были обследованы 290 здоровых некурящих лиц от 40 до 80 лет с индексом массы тела < 35 кг/м² и нормальным значением объема форсирован-

ного выдоха за первую секунду [45, 46]. В среднем длина пройденной дистанции в обследованной выборке составила от 400 до 700 метров. Формула Enright P. и соавт (2003):

*Дистанция должная (для мужчин) (м) = 7,57*рост (см) – 5,02*возраст – 1,76*вес (кг) – 309*

*Дистанция должная (для женщин) (м) = 2,11*рост (см) – 2,29*вес (кг) – 5,78*возраст + 667*

Результаты собственных исследований свидетельствуют о том, что комплексная оценка и использование нескольких способов оценки толерантности к физической нагрузке при проведении кардиореабилитации способствуют более точному определению изменений функционального статуса больных. Исследование было выполнено на базе дневного стационара клиники ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, и включало 97 пациентов (70 мужчин и 27 женщин, средний возраст 59,6 [50; 60] лет), направленных на III этап реабилитации после острого коронарного синдрома и чрескожной транслюминальной баллонной ангиопластики. Продолжительность наблюдения больных составила 3 недели, до начала реабилитации и перед выпиской из стационара всем обследованным был выполнен ТШХ.

По результатам анализа оказалось, что по окончании амбулаторного этапа реабилитации пациентов с ИБС было выявлено достоверное увеличение абсолютной величины дистанции, пройденной в ТШХ, с 418 м [385; 465] м до 485 м [440; 525] м ($p < 0,001$). При этом у 81 больного (84%) наблюдался абсолютный прирост дистанции ≥ 30 м. И у части пациентов была выявлена положительная динамика толерантности к физической нагрузке на основании расчета процента фактически пройденной дистанции от ее должного значения. Перед выпиской около половины обследованных лиц (56 человек, 58%) имели дистанцию, которая составила $\geq 90\%$ от ее расчетного должного значения по формуле Enright P. [45].

Ниже приведены два примера использования различных подходов к оценке результатов ТШХ.

1. У пациента 63 лет после перенесенного острого инфаркта миокарда без операции реваскуляризации было выявлено увеличение пройденной дистанции ТШХ с 233 м до 350 м. За период наблюдения абсолютный прирост дистанции ТШХ составил 117 м (50% от исходной величины), что больше ми-

нимально клинически значимой разницы (> 25 м) и может рассматриваться как положительный результат физических тренировок и программы кардиореабилитации.

2. У пациента 56 лет после острого инфаркта миокарда исходно наблюдались высокие показатели физической активности: фактически пройденная дистанция в первом ТШХ была равна 564 м (95% от должного значения), во втором – 583 м (99% от должного значения). В динамике абсолютный прирост дистанции ТШХ оказался небольшим (5% от исходной величины). Однако пациент достиг возраст-половой нормы, и пройденная дистанция составила $\geq 90\%$ от расчетного должного значения, что может свидетельствовать о высокой толерантности к физической нагрузке и благоприятном результате проводимой реабилитации.

Заключение

Таким образом, тест с шестиминутной ходьбой является доступным, относительно простым и безопасным методом оценки толерантности к физической нагрузке. В реальной клинической практике у пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда и операции реваскуляризации, тест с шестиминутной ходьбой может служить альтернативой кардиопульмонального тестирования и применяться при наличии противопоказаний к пробам с максимальной нагрузкой или невозможности их выполнения. По результатам большинства имеющихся на данный момент исследований, по оценке результатов кардиореабилитации минимально клинически значимым является прирост дистанции, равный 25 метрам. Результаты теста с шестиминутной ходьбой в динамике могут быть представлены несколькими способами, при этом совместное использование абсолютных величин прироста дистанции и процента фактически пройденной дистанции от должной величины способствует более точной оценке функционального состояния больного. Необходимы дальнейшие исследования по изучению возможностей использования теста для прогнозирования риска развития сердечно-сосудистых осложнений, планирования длительности кардиореабилитации и индивидуального подбора интенсивности физических тренировок у больных ишемической болезнью сердца.

Список литературы

1. Taylor R.S., Sagar V.A., Davies E.J., Briscoe S., Coats A.J.S., Dalal H. et al. Exercise-based rehabilitation for heart failure. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2014; (4): CD003331. <https://doi.org/10.1002/14651858>
2. 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): 1763-1770. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.000165503.08661.E5>
3. Gielen S., Adams V., Linke A., Erbs S., Mobius-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. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*. 2005; 12(4): 393-400.
4. 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): 73-77.
5. Арутюнов Г.П. Кардиореабилитация. МЕДпресс-информ. М. 2013: 336 с.
6. Arena R., Myers J., Guazzi M. Cardiopulmonary Exercise Testing Is a Core Assessment for Patients with Heart Failure. *Congestive Heart Failure*. 2011; 17(3): 115-119. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7133.2011.00216.x>
7. Balke B. A simple field test for the assessment of physical fitness. *Civil Aeromedical Research Institute US*. 1963; (53): 1-8.
8. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the sixminute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002; (166): 111-117. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
9. Yap J., Lim F.Y., Gao F. et al. Correlation of the New York heart association classification and the 6-minute walk distance: a systematic review. *Clinical Cardiology*. 2015; (38): 621-628. <https://doi.org/10.1002/clc.22468>
10. Bellet R.N., Francis R.L., Jacob J.S. et al. Repeated six-minute walk tests for outcome measurement and exercise prescription in outpatient cardiac rehabilitation: a longitudinal study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2011; 92(9): 1388-1394. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.04.014>
11. Арутюнов Г.П., Колесникова Е.А., Беграмебекова Ю.Л., Орлова Я.А., Рылова А.К., Аронов Д.М. Рекомендации по назначению физических тренировок пациентам с хронической сердечной недостаточностью. *Журнал Сердечная Недостаточность*. 2017; 18(1): 41-66. <https://doi.org/10.18087/rhfj.2017.1.2339>

12. Fan Y., Gu X., Zhang H. Prognostic value of six-minute walk distance in patients with heart failure: A meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2019; 26(6): 664-667. <https://doi.org/10.1177/2047487318797400>
13. Wijns W., Kolh P., Danchin N. et al. Guidelines on myocardial revascularization. ESC /EACTS Guidelines. *European Heart Journal*. 2010; (31): 2501-2555. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq277>
14. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 9th ed. Baltimore. Wolters Kluwer. Lippincott Williams & Wilkins. 2014: 482 p.
15. Guazzi M., Dickstein K., Vicenzi M. et al. Six-minute walk test and cardiopulmonary exercise testing in patients with chronic heart failure: a comparative analysis on clinical and prognostic insights. *Circulation. Heart Failure*. 2009; (2): 549-555.
16. Casillas J.M., Hannequin A., Besson D. et al. Walking tests during the exercise training: specific use for the cardiac rehabilitation. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2013; 56(7-8): 5615-75. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2013.09.003>
17. Wu G., Sanderson B., Bittner V. The 6-minute walk test: how important is the learning effect? *American Heart Journal*. 2003; 146(1): 129-133. [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(03\)00119](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(03)00119)
18. Spencer L., Zafropoulos B., Denniss W. et al. Is there a learning effect when the 6-minute walk test is repeated in people with suspected pulmonary hypertension? *Chronic Respiratory Disease*. 2018; 1479972317752762.
19. Adsett J., Mullins R., Hwang R. et al. Repeat six-minute walk tests in patients with chronic heart failure: are they clinically necessary? *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. 2011; 18(4): 601-606. <https://doi.org/10.1177/1741826710389403>
20. Gayda M., Temfemo A., Choquet D., Ahmaidi S. Cardiorespiratory requirements and reproducibility of the six-minute walk test in elderly patients with coronary artery disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004; (85): 1538-1543. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.11.037>
21. Hanson L.C., McBurney H., Taylor N.F. The retest reliability of the six-minute walk test in patients referred to a cardiac rehabilitation programme. *Physiotherapy Research International*. 2012; 17(1): 55-61. <https://doi.org/10.1002/pri.513>
22. Ingle L., Rigby A.S., Nabb S. et al. Clinical determinants of poor six-minute walk test performance in patients with left ventricular systolic dysfunction and no major structural heart disease. *European Journal of Heart Failure*. 2006; (8): 321-325.
23. Curtis J.P., Rathore S.S., Wang Y. et al. The association of 6-minute walk performance and outcomes in stable outpatients with heart failure. *Journal of Cardiac Failure*. 2004; (10): 9-14.
24. Forman D.E., Fleg J.L., Kitzman D.W. 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): 2653-2661.
25. Omar H.R., Guglin M. The longitudinal relationship between six-minute walk test and cardiopulmonary exercise testing, and association with symptoms in systolic heart failure: analysis from the ESCAPE trial. *European Journal of Internal Medicine*. 2017; (40): e26-e28.
26. Singh S.J., Puhan M.A., Andrianopoulos V. et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *European Respiratory Journal*. 2014; 44(6): 1447-1478. <https://doi.org/10.1183/09031936.00150414>
27. Bellet R.N., Adams L., Morris N.R. The 6-minute walk test in outpatient cardiac rehabilitation: validity, reliability and responsiveness – a systematic review. *Physiotherapy*. 2012; 98(4): 277-286. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2011.11.003>
28. Arslan S., Erol M.K., Gundogdu F. et al. Prognostic value of 6-minute walk test in stable outpatients with heart failure. *Texas Heart Institute Journal*. 2007; (34): 166-169.
29. Giannitsi S., Bougiakli M., Bechlioulis A., Kotsia A., Michalis L.K., Naka K.K. 6-minute walking test: a useful tool in the management of heart failure patients. *Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease*. 2019; V.13: 1-10. <https://doi.org/10.1177/1753944719870084>
30. Ciani O., Piepoli M., Smart N. et al. Validation of exercise capacity as a surrogate endpoint in exercise-based rehabilitation for heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the American College of Cardiology: Heart Failure*. 2018; (6): 596-604.
31. Ingle L., Cleland J.G. and Clark A.L. The relation between repeated 6-minute walk test performance and outcome in patients with chronic heart failure. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2014; (57): 244-253.
32. Ferreira J.P., Duarte K., Graves T.L. et al. Natriuretic peptides, 6-min walk test, and quality-of-life questionnaires as clinically meaningful endpoints in HF trials. *Journal of the American College of Cardiology*. 2016; (68): 2690-2707.
33. Hassan A.K., Dimitry S.R., Agban G.W. Can exercise capacity assessed by the 6-minute walk test predict the development of major adverse cardiac events in patients with STEMI after fibrinolysis? *PLoS One*. 2014; 9(6): e99035. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099035>
34. Dasari T.W., Patel B., Wayangankar S.A. et al. Prognostic Value of 6-Minute Walk Distance in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention: a Veterans Affairs Prospective Study. *Texas Heart Institute Journal*. 2020; 47(1): 10-4. <https://doi.org/10.14503/THIJ-17-6471>
35. La Rovere M.T., Pinna G.D., Maestri R. The 6-minute walking test and all-cause mortality in patients undergoing a post-cardiac surgery rehabilitation program. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2015; 22(1): 20-6. <https://doi.org/10.1177/204748731502405>
36. Cacciatore F., Abete P., Mazzella F. et al. Six-minute walking test but not ejection fraction predicts mortality in elderly patients undergoing cardiac rehabilitation following coronary artery bypass grafting. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. 2012; (19): 1401-09. <https://doi.org/10.1177/1741826711422991>
37. Chen Y.C., Chen K.C., Lu L.H. et al. Validating the 6-minute walk test as an indicator of recovery in patients undergoing cardiac surgery. A prospective cohort study. *Medicine*. 2018; (97): 42(e12925). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012925>
38. Beatty A.L., Schiller N.B., Whooley M.A. Six-minute walk test as a prognostic tool in stable coronary heart disease: data from the Heart and Soul Study. *Archives of Internal Medicine*. 2012; 172(14): 1096-1102. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2012.2198>
39. Kamiya K., Hamazaki N., Matsue Y., Mezzani A., Corra U. et al. Gait speed has comparable prognostic capability to six-minute walk distance in older patients with cardiovascular disease. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2018; V.25(2): 212-219. <https://doi.org/10.1177/2047487317735715>
40. Tallaj J., Sanderson B., Breland J. et al. Assessment of functional outcomes using the 6-minute walk test in cardiac rehabilitation: comparison of patients with and without left ventricular dysfunction. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*. 2001; (21): 221-4. <https://doi.org/10.1097/00008483-200107000-00005>
41. Fiorina C., Vizzardi E., Lorusso R. et al. The 6-min walking test early after cardiac surgery. Reference values and the effects of rehabilitation program. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2007; 32(5): 724-729. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2007.08.013>
42. Tager T., Hanholz W., Cebola R. et al. Minimal important difference for 6-minute walk test distances among patients with chronic heart failure. *International Journal of Cardiology*. 2014; (176): 94-98.
43. Gremeaux V., Troisgros O., Benaïm S., Hannequin A., Laurent Y. et al. Determining the minimal clinically important difference for the six-minute walk test and the 200-meter fast-walk test during cardiac rehabilitation program in coronary artery disease patients after acute coronary syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2011; 92(4): 611-619. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.11.023>
44. Troosters T., Gosselink R., Decramer M. Six-minute walking distance in healthy elderly subjects. *European Respiratory Journal*. 1999; (1): 270-4. <https://doi.org/10.1034/j.1399-3003.1999.14b06.x>
45. Enright P.L. The six-minute walk test. *Respiratory Care*. 2003; (48): 783-785.
46. Enright P.L. and Sherrill D.L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 1998; (158): 1384-1387.

References

- Taylor R.S., Sagar V.A., Davies E.J., Briscoe S., Coats A.J.S., Dalal H. et al. Exercise-based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014; (4): CD003331. <https://doi.org/10.1002/14651858>
- 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): 1763-1770. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000165503.08661.E5>
- Gielen S., Adams V., Linke A., Erbs S., Mobius-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. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*. 2005; 12(4): 393-400.
- Arutyunov G.P., Kolesnikova E.A., Rylova A.K. E'ffektivnost' fizicheskix trenirovok kak sostavlyayushhej chasti reabilitacii bol'ny'x posle perenesennogo infarkta miokarda [Efficacy of physical training as a component of rehabilitation of acute myocardial infarction patients]. *Serdce: zhurnal dlya praktikuyushhix vrachej*. 2009; 8(2): 73-77 (In Russ.).
- Arutyunov G.P. Kardioreabilitacziya [Cardiorehabilitation]. *MEDpressinform*. M. 2013: 336 p. (In Russ.).
- Arena R., Myers J., Guazzi M. Cardiopulmonary Exercise Testing Is a Core Assessment for Patients with Heart Failure. *Congestive Heart Failure*. 2011; 17(3): 115-119. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7133.2011.00216.x>
- Balke B. A simple field test for the assessment of physical fitness. *Civil Aeromedical Research Institute US*. 1963; (53): 1-8.
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the sixminute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002; (166): 111-117. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
- Yap J., Lim F.Y., Gao F. et al. Correlation of the New York heart association classification and the 6-minute walk distance: a systematic review. *Clinical Cardiology*. 2015; (38): 621-628. <https://doi.org/10.1002/clc.22468>
- Bellet R.N., Francis R.L., Jacob J.S. et al. Repeated six-minute walk tests for outcome measurement and exercise prescription in outpatient cardiac rehabilitation: a longitudinal study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2011; 92(9): 1388-1394. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.04.014>
- Arutyunov G.P., Kolesnikova E.A., Begrambekova Yu.L., Orlova Ia.A., Rylova A. K., Aronov D. M. et al. Rekomendatsii po naznacheniyu fizicheskix trenirovok patsientam s hronicheskoy serdечноy nedostatochnostyu [Exercise training in chronic heart failure: practical guidance of the Russian Heart Failure Society]. *Russian Heart Failure Journal*. 2017; 18(1):41-66. <https://doi.org/10.18087/rhfj.2017.1.2339> (In Russ.).
- Fan Y., Gu X., Zhang H. Prognostic value of six-minute walk distance in patients with heart failure: A meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2019; 26(6): 664-667. <https://doi.org/10.1177/2047487318797400>
- Wijns W., Kolh P., Danchin N. et al. Guidelines on myocardial revascularization. ESC /EACTS Guidelines. *European Heart Journal*. 2010; (31): 2501-2555. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq277>
- American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 9 th ed. Baltimor. Wolters Kluwer. Lippincott Williams & Wilkins. 2014: 482 p.
- Guazzi M., Dickstein K., Vicenzi M. et al. Six-minute walk test and cardiopulmonary exercise testing in patients with chronic heart failure: a comparative analysis on clinical and prognostic insights. *Circulation. Heart Failure*. 2009; (2): 549-555.
- Casillas J.M., Hannequin A., Besson D. et al. Walking tests during the exercise training: specific use for the cardiac rehabilitation. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2013; 56(7-8): 5615-75. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2013.09.003>
- Wu G., Sanderson B., Bittner V. The 6-minute walk test: how important is the learning effect? *American Heart Journal*. 2003; 146(1): 129-133. [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(03\)00119](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(03)00119)
- Spencer L., Zafiroopoulos B., Dennis W. et al. Is there a learning effect when the 6-minute walk test is repeated in people with suspected pulmonary hypertension? *Chronic Respiratory Disease*. 2018; 1479972317752762.
- Adsett J., Mullins R., Hwang R. et al. Repeat six-minute walk tests in patients with chronic heart failure: are they clinically necessary? *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. 2011; 18(4): 601-606. <https://doi.org/10.1177/1741826710389403>
- Gayda M., Temfemo A., Choquet D., Ahmaidi S. Cardiorespiratory requirements and reproducibility of the six-minute walk test in elderly patients with coronary artery disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004; (85): 1538-1543. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.11.037>
- Hanson L.C., McBurney H., Taylor N.F. The retest reliability of the six-minute walk test in patients referred to a cardiac rehabilitation programme. *Physiotherapy Research International*. 2012; 17(1): 55-61. <https://doi.org/10.1002/pri.513>
- Ingle L., Rigby A.S., Nabb S. et al. Clinical determinants of poor six-minute walk test performance in patients with left ventricular systolic dysfunction and no major structural heart disease. *European Journal of Heart Failure*. 2006; (8): 321-325.
- Curtis J.P., Rathore S.S., Wang Y. et al. The association of 6-minute walk performance and outcomes in stable outpatients with heart failure. *Journal of Cardiac Failure*. 2004; (10): 9-14.
- Forman D.E., Fleg J.L., Kitzman D.W. 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): 2653-2661.
- Omar H.R., Guglin M. The longitudinal relationship between six-minute walk test and cardiopulmonary exercise testing, and association with symptoms in systolic heart failure: analysis from the ESCAPE trial. *European Journal of Internal Medicine*. 2017; (40): e26-e28.
- Singh S.J., Puhon M.A., Andrianopoulos V. et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *European Respiratory Journal*. 2014; 44(6): 1447-1478. <https://doi.org/10.1183/09031936.00150414>
- Bellet R.N., Adams L., Morris N.R. The 6-minute walk test in outpatient cardiac rehabilitation: validity, reliability and responsiveness – a systematic review. *Physiotherapy*. 2012; 98(4): 277-286. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2011.11.003>
- Arslan S., Erol M.K., Gundogdu F. et al. Prognostic value of 6-minute walk test in stable outpatients with heart failure. *Texas Heart Institute Journal*. 2007; (34): 166-169.
- Giannitsi S., Bougiakli M., Bechlioulis A., Kotsia A., Michalis L.K., Naka K.K. 6-minute walking test: a useful tool in the management of heart failure patients. *Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease*. 2019; 13: 1-10. <https://doi.org/10.1177/1753944719870084>
- Ciani O., Piepoli M., Smart N. et al. Validation of exercise capacity as a surrogate endpoint in exercise-based rehabilitation for heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the American College of Cardiology: Heart Failure*. 2018; (6): 596-604.
- Ingle L., Cleland J.G. and Clark A.L. The relation between repeated 6-minute walk test performance and outcome in patients with chronic heart failure. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2014; (57): 244-253.
- Ferreira J.P., Duarte K., Graves T.L. et al. Natriuretic peptides, 6-min walk test, and quality-of-life questionnaires as clinically meaningful endpoints in HF trials. *Journal of the American College of Cardiology*. 2016; (68): 2690-2707.
- Hassan A.K., Dimitry S.R., Agban G.W. Can exercise capacity assessed by the 6-minute walk test predict the development of major adverse cardiac events in patients with STEMI after fibrinolysis? *PLoS One*. 2014; 9(6): e99035. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099035>
- Dasari T.W., Patel B., Wayangankar S.A. et al. Prognostic Value of 6-Minute Walk Distance in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention: a Veterans Affairs Prospective Study. *Texas Heart Institute Journal*. 2020; 47(1): 10-4. <https://doi.org/10.14503/THIJ-17-6471>
- La Rovere M.T., Pinna G.D., Maestri R. The 6-minute walking test and all-cause mortality in patients undergoing a post-cardiac surgery rehabilitation program. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2015; 22(1): 20-6. <https://doi.org/10.1177/2047487313502405>
- Cacciatore F., Abete P., Mazzella F. et al. Six-minute walking test but not ejection fraction predicts mortality in elderly patients undergoing cardiac rehabilitation following coronary artery bypass grafting. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. 2012; (19): 1401-09. <https://doi.org/10.1177/1741826711422991>
- Chen Y.C., Chen K.C., Lu L.H. et al. Validating the 6-minute walk test as an indicator of recovery in patients undergoing cardiac surgery. A prospective cohort study. *Medicine*. 2018; (97): 42(e12925). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012925>
- Beatty A.L., Schiller N.B., Whooley M.A. Six-minute walk test as a prognostic tool in stable coronary heart disease: data from the Heart and Soul Study. *Archives of Internal Medicine*. 2012; 172(14): 1096-1102. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2012.2198>

39. Kamiya K., Hamazaki N., Matsue Y., Mezzani A., Corra U. et al. Gait speed has comparable prognostic capability to six-minute walk distance in older patients with cardiovascular disease. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2018; V.25(2): 212-219. <https://doi.org/10.1177/2047487317735715>
40. Tallaj J., Sanderson B., Breland J. et al. Assessment of functional outcomes using the 6-minute walk test in cardiac rehabilitation: comparison of patients with and without left ventricular dysfunction. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*. 2001; (21): 221-4. <https://doi.org/10.1097/00008483-200107000-00005>
41. Fiorina C., Vizzardi E., Lorusso R. et al. The 6-min walking test early after cardiac surgery. Reference values and the effects of rehabilitation program. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2007; 32(5): 724-729. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2007.08.013>
42. Tager T., Hanholz W., Cebola R. et al. Minimal important difference for 6-minute walk test distances among patients with chronic heart failure. *International Journal of Cardiology*. 2014; (176): 94-98.
43. Gremeaux V., Troisgras O., Benaïm S., Hannequin A., Laurent Y. et al. Determining the minimal clinically important difference for the six-minute walk test and the 200-meter fast-walk test during cardiac rehabilitation program in coronary artery disease patients after acute coronary syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2011; 92(4): 611-619. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.11.023>
44. Troosters T., Gosselink R., Decramer M. Six-minute walking distance in healthy elderly subjects. *European Respiratory Journal*. 1999; (1): 270-4. <https://doi.org/10.1034/j.1399-3003.1999.14b06.x>
45. Enright P.L. The six-minute walk test. *Respiratory Care*. 2003; (48): 783-785.
46. Enright P.L. and Sherrill D.L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 1998; (158): 1384-1387.

Информация об авторах:

Михайловская Татьяна Валентиновна, кандидат медицинских наук, доцент, Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России.

E-mail: tanyadoc8484@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4329-098X>

Назарова Ольга Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор, Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России.

E-mail: oanazarova@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6920-0874>

Довгалюк Юрий Викторович, кандидат медицинских наук, Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России.

E-mail: yuriy.d@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9099-400X>

Чистякова Юлия Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент, Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России.

E-mail: chud.iv@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9013-5763>

Мишина Ирина Евгеньевна, доктор медицинских наук, профессор, Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России.

E-mail: mishina-irina@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7659-8008>

Вклад авторов:

Михайловская Т.В. – обзор публикаций по теме статьи, написание и редактирование текста рукописи; Назарова О.А. – формирование концепции и дизайна исследования, анализ и интерпретация результатов обзора, научная редакция текста рукописи; Довгалюк Ю.В. – отбор и обследование пациентов, анализ и интерпретация данных; Чистякова Ю.В. – отбор и обследование пациентов, анализ и интерпретация данных; Мишина И.Е. – разработка дизайна исследования, научная редакция текста рукописи, утверждение рукописи для публикации.

Information about the authors:

Tatiana V. Mikhailovskaya, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Ivanovo State Medical Academy.

E-mail: tanyadoc8484@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4329-098X>

Olga A. Nazarova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Ivanovo State Medical Academy.

E-mail: oanazarova@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6920-0874>

Yuri V. Dvogyuk, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Ivanovo State Medical Academy.

E-mail: yuriy.d@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9099-400X>

Julia V. Chistyakova, Cand. Sci. (Med.), Associate professor, Ivanovo State Medical Academy.

E-mail: chud.iv@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9013-5763>

Irina E. Mishina, Dr. Sci. (Med.), Professor, Ivanovo State Medical Academy.

E-mail: mishina-irina@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7659-8008>

Contribution:

Mikhailovskaia T.V. – review of recent papers, writing and editing of the text; Nazarova O.A. – concept and design of the study, analysis of collected data and editing of the text; Dvogyuk Y.V. – patients' examination and analysis of data for the research; Chistyakova J.V. – patients' examination and analysis of data for the research; Mishina I.E. – design of the study, editing of the text, approval of the paper before publication.

