

# Прогностическая ценность теста шестиминутной ходьбы у пациентов с хронической сердечной недостаточностью

**Р.Е. Токмачев<sup>1,2</sup>, А.В. Будневский<sup>1</sup>, А.В. Концевая<sup>3</sup>, А.Я. Кравченко<sup>1</sup>, А.А. Натаров<sup>4</sup>, А.Ю. Симион<sup>1✉</sup>, al-simion@yandex.ru, М.С. Кострыкина<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт экспериментальной биологии и медицины; 394006, Россия, Воронеж, Московский проспект, д. 185а

<sup>3</sup> Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины; 101990, Россия, Москва, Петроверигский переулок, д. 10, стр. 3

<sup>4</sup> Министерство здравоохранения Республики Крым; 295005, Россия, Республика Крым, Симферополь, пр. Кирова, д. 13

## Резюме

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является одним из распространенных неинфекционных заболеваний. Неинвазивным нагрузочным тестом для диагностики данного заболевания является тест 6-минутной ходьбы. Также данный метод исследования является перспективным методом определения прогноза при ХСН.

**Цель.** Провести поиск и анализ научных данных о прогностической роли теста 6-минутной ходьбы у пациентов с ХСН.

**Материалы и методы.** Поиск материала осуществлен в электронных базах данных eLIBRARY.ru, КиберЛенинка, PubMed, Cochrane Library за 2009–2024 гг. по ключевым словам. Для анализа были отобраны публикации результатов оригинальных исследований.

**Результаты.** В обзоре обобщены актуальные результаты исследований, отражающие прогностическую ценность теста 6-минутной ходьбы у пациентов с ХСН. Результаты крупных международных исследований свидетельствуют о взаимосвязи между показателями теста и клиническими исходами заболевания. Установлено, что уменьшение пройденной дистанции достоверно ассоциировано с повышением риска летального исхода и частоты госпитализаций. Особый интерес представляют данные, подтверждающие возможность определения четких прогностических пороговых значений пройденной дистанции. Эти данные позволяют дифференцировать пациентов с различным уровнем риска и смогут служить важным ориентиром при принятии клинических решений. При этом сравнение результатов теста 6-минутной ходьбы с другими, новыми и точными методами оценки физической активности, показывает сопоставимость данных, что позволяет использовать данный метод в исследовательских и клинических целях.

**Заключение.** Тест 6-минутной ходьбы, являясь хорошо изученным диагностическим методом, не теряет своей актуальности. Методика проведения теста не требует затрат, дорогостоящего оборудования, участия узких специалистов, при этом хорошо переносится большинством пациентов и может широко применяться для определения прогноза, риска смерти / госпитализации по поводу декомпенсации ХСН. При этом современные технологии позволяют упрощать процедуру его выполнения, в том числе осуществлять удаленно от медицинских учреждений.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистые заболевания, прогностические маркеры, толерантность к физической нагрузке, выживаемость, смертность

**Для цитирования:** Токмачев РЕ, Будневский АВ, Концевая АВ, Кравченко АЯ, Натаров АА, Симион АЮ, Кострыкина МС. Прогностическая ценность теста шестиминутной ходьбы у пациентов с хронической сердечной недостаточностью.

*Медицинский совет.* 2025;19(16):45–51. <https://doi.org/10.21518/ms2025-346>.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

# The six-minute walk test prognostic value in heart failure patients

**Roman E. Tokmachev<sup>1,2</sup>, Andrey V. Budnevsky<sup>1</sup>, Anna V. Kontsevaya<sup>3</sup>, Andrey Ya. Kravchenko<sup>1</sup>, Aleksey A. Natarov<sup>4</sup>, Aleksey Yu. Simion<sup>1✉</sup>, al-simion@yandex.ru, Margarita S. Kostrykina<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Burdenko Voronezh State Medical University; 10, Studencheskaya St., Voronezh, 394036, Russia

<sup>2</sup> Research Institute of Experimental Biology and Medicine; 185a, Moskovsky Ave., Voronezh, 394006, Russia

<sup>3</sup> National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine; 10, Bldg. 3, Petroverigsky Lane, Moscow, 101990, Russia

<sup>4</sup> Ministry of Health of the Crimea Republic; 13, Kirov Ave., Simferopol, Republic of Crimea, 295005, Russia

**Abstract**

**Introduction.** Heart failure is one of the most common non-communicable diseases. A non-invasive stress test for diagnosing this disease is the six-minute walk test. This research method is a promising method for determining the heart failure prognosis.

**Aim.** To analyze scientific data on the assessment of the six-minute walk test prognostic role in heart failure patients.

**Materials and methods.** The material was searched in the electronic databases eLIBRARY.ru, CyberLeninka, PubMed, Cochrane Library by keywords. Publications of the original studies results were selected for analysis.

**Results.** The review summarizes the current research results reflecting the six-minute walk test prognostic value in heart failure patients. The results of large international studies indicate the a relationship existence between the test indicators and the disease clinical outcomes. It has been established that a decrease in the traveled distance is reliably associated with an increased risk of death and the hospitalizations frequency. Particular interest are the data confirming the determining possibility the traveled distance clear prognostic threshold values. These data will allow differentiating patients with different risk levels and can serve as an important guideline for making clinical decisions. At the same time, the results comparison of the six-minute walk test with other, new and accurate methods for assessing physical activity, shows the data comparability, which allows using this method for research and clinical purposes.

**Conclusion.** The six-minute walk test, being a well-studied diagnostic method, does not lose its relevance. The test methodology does not require costs, expensive equipment, participation of narrow specialists, while it is well tolerated by most patients and can be widely used to determine the prognosis, risk of death / hospitalization due to heart failure decompensation. At the same time, modern technologies make it possible to simplify the procedure for its implementation, including remotely from medical institutions.

**Keywords:** cardiovascular disease, prognostic markers, exercise tolerance, survival, mortality

**For citation:** Tokmachev RE, Budnevsky AV, Kontsevaya AV, Kravchenko AYa, Natarov AA, Simion AYu, Kostrykina MS.

The six-minute walk test prognostic value in heart failure patients. *Meditinskiy Sovet.* 2025;19(16):45–51. (In Russ.)

<https://doi.org/10.21518/ms2025-346>.

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

**ВВЕДЕНИЕ**

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является одним из широко распространенных неинфекционных заболеваний. Данная нозология является следствием большинства кардиоваскулярных заболеваний (ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии) [1–3]. По данным различных популяционных исследований, ХСН страдает более 37,7 млн человек во всем мире, а распространенность среди взрослого населения варьирует от 0,3 до 5,3% [4, 5]. При этом заболеваемость ХСН составляет 3,2 случая на 1000 человек [6]. Большинство пациентов с ХСН старше 70 лет. Среди мужчин с ХСН средний возраст составляет 74 года, среди женщин – 79 лет [7].

Декомпенсация ХСН является одной из ведущих причин госпитализации в кардиологические отделения (до 49% случаев) и сопутствующей патологией у 92% пациентов. При этом среди госпитализированных больных с СН годовая смертность составляет 17%, а среди амбулаторных – 7% [8, 9].

Одним из неинвазивных тестов для диагностики ХСН является тест 6-минутной ходьбы (ТШХ) [10, 11]. В настоящий момент в рамках первого этапа углубленной диспансеризации с целью ранней диагностики новых случаев хронических неинфекционных заболеваний сердечно-сосудистой и бронхолегочной систем ТШХ проводится дополнительно всем лицам старше 18 лет, перенесшим коронавирусную инфекцию, при исходной сатурации кислорода крови более 94% в сочетании с наличием у пациента жалоб на одышку, отеки, которые появились впервые или повысилась их интенсивность [12]. В соответствии с клиническими рекомендациями Минздрава России по диагностике и терапии ХСН проведение нагрузочных

тестов рекомендуется для оценки у пациентов функционального статуса, эффективности лечения, принятия решения о трансплантации сердца и назначении кардиореабилитации. ТШХ является одним из известных нагрузочных тестов в рутинной клинической практике, с помощью которого можно определить толерантность к физической нагрузке пациентов с ХСН [13–15]. Однако результаты, получаемые в ТШХ, не ограничиваются исключительно диагностическим применением. Так, по данным исследований последних лет, ТШХ является перспективным методом определения прогноза у пациентов с ХСН, не требует специального оборудования, подходит всем пациентам, даже при декомпенсации основного заболевания и наличии коморбидной патологии [16].

**Цель** – поиск и анализ научных данных о prognostической роли теста 6-минутной ходьбы у пациентов с ХСН.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Поиск материала осуществлен в электронных базах данных eLIBRARY.ru, КиберЛенинка, PubMed, Cochrane Library по ключевым словам: тест шестиминутной ходьбы, хроническая сердечная недостаточность, сердечно-сосудистые заболевания, выживаемость, смертность. Для анализа были отобраны публикации результатов оригинальных исследований за 2009–2024 гг.

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

Прогностическая ценность ТШХ подтверждена результатами исследования M. Grundtvig et al. [17]. Исследование включало 5 519 пациентов с ХСН из Национального Норвежского регистра сердечной недостаточности,

находящихся на амбулаторном лечении. Большинство пациентов относились ко II и III ФК по NYHA (52 и 35% соответственно). При анализе полученных результатов установлено, что пациенты, прошедшие по результатам ТШХ 240 метров и меньше, по сравнению с прошедшими 540 метров и более имели статистически значимые различия в следующих характеристиках: их средний возраст был выше на 12 лет; среди них чаще встречались курильщики; эти пациенты чаще имели такие сопутствующие заболевания, как железодефицитная анемия, сахарный диабет, хроническая обструктивная болезнь легких, острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе; имели более низкий ФК по NYHA, более высокое систолическое артериальное давление (САД) ( $165 \pm 10$  и  $153 \pm 8$  мм рт.ст.), более низкую фракцию выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) ( $37 \pm 2$  и  $44 \pm 3$  соответственно). В течение 36 мес. наблюдения умерло 12,9% пациентов. При этом самая низкая смертность (4%) отмечена у пациентов, прошедших по результатам ТШХ 540 метров и более, самая высокая (25%) – у пациентов, прошедших 240 метров и меньше. Авторами было выявлено, что оптимальной точкой отсечения расстояния ТШХ, значимой для прогнозирования выживаемости, являлась дистанция 380 м. При этом другие показатели, такие как уровень калия в сыворотке крови, частота сердечных сокращений, процент от рекомендуемой дозы бета-блокатора, и пол статистически значимо не влияли на прогноз выживаемости.

Сведения о прогностической ценности ТШХ также были получены в крупном европейском научном проекте 2019 г. BIOSTAT-CHF (BIOlogy Study to Tailored Treatment in Chronic Heart Failure), в котором приняло участие 2 516 пациентов с ХСН [18]. В исследование были включены пациенты с признаками ухудшения в течении ХСН и ФВ ЛЖ  $\leq 40\%$ . Оптимизация лечения проводилась в течение 3 мес. По результатам исследования с помощью моделей пропорциональных рисков Кокса определена связь между расстоянием, полученным в ТШХ, и совокупностью госпитализаций по поводу ХСН и/или смерти. Исследователями был сделан важный вывод о том, что уменьшение дистанции ТШХ на каждые 50 м увеличивало риск госпитализации и смерти по поводу декомпенсации ХСН на 8% и общей смертности на 14%.

В другом крупном исследовании WARCEF (Warfarin versus Aspirin in Reduced Cardiac Ejection Fraction) также были сделаны выводы о прогностической важности ТШХ [19]. С октября 2002 г. по январь 2010 г. в 168 центрах в 11 странах в исследовании WARCEF приняли участие 2 305 пациентов. Пациенты, включенные в исследование, имели синусовый ритм, ФВ ЛЖ  $\leq 35\%$ , получали оптимальную терапию, которая включала иАПФ/БРА и БАБ. По результатам ТШХ пациенты были разделены на 4 подгруппы: 1-я подгруппа – пройденное расстояние  $\leq 252$  метров; 2-я подгруппа – 253–354 метра; 3-я подгруппа – 355–438 метров; 4-я подгруппа – более 439 метров. По результатам анализа полученных данных исследователями было установлено, что показатели смертности как от всех причин, так и от сердечно-сосудистых заболеваний, а также госпитализации пациентов с ХСН были самыми высокими у пациентов с наименьшими результатами, полученными

в ходе ТШХ (смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в 1-й подгруппе – 21%, а в 4-й подгруппе – 10,7%). Риск же инфаркта миокарда и инсульта был одинаковым среди всех выделенных подгрупп по результатам ТШХ.

Данное исследование подтверждает наличие прямой корреляционной взаимосвязи между результатами ТШХ и с уровнем смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, а также с госпитализациями пациентов по поводу декомпенсации ХСН. Кроме того, исследователями сделан вывод, что пройденное расстояние менее 200 метров по результатам ТШХ является пороговым значением для прогнозирования развития неблагоприятных исходов со стороны сердечно-сосудистой системы.

В 2020 г. опубликованы результаты исследования R.R. Barbosa [20], целью которого была оценка ТШХ как предиктора среднесрочных (в течение одного года) неблагоприятных исходов у пациентов с ХСН. Оценивались амбулаторные пациенты с ХСН с умеренно сниженной и низкой ФВ ЛЖ. В исследование были включены 60 пациентов. Пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от пройденного расстояния по результатам ТШХ: в 1-ю группу вошли пациенты, прошедшие дистанцию, большую или равную 350 метрам, во 2-ю – менее 350 метров. Далее в течение 12 мес. проводилось наблюдение, рассматривался первичный комбинированный исход в виде смерти или госпитализации по поводу декомпенсированной ХСН. За год клинического наблюдения было 5 летальных исходов (8,3%), 8 пациентов были госпитализированы по поводу декомпенсации ХСН (13,3%), причем двое из них нуждались в госпитализации более одного раза в течение периода исследования (25%). При этом во 2-й группе по отношению к 1-й группе отмечалось большее количество неблагоприятных исходов (смерть или госпитализация).

В исследовании L. Ingle et al. также было продемонстрировано, что ТШХ является важным независимым предиктором смертности от всех причин у пациентов с ХСН [21]. В данном исследовании приняли участие 1 667 пациентов. Учитывались следующие показатели пациентов: возраст, ИМТ, класс NYHA, ФВ ЛЖ, АД, лабораторные показатели: N-концевой фрагмент натрийуретического пептида В-типа (NT pro-BNP), уровень натрия, калия, креатинина, мочевины. По результатам ТШХ было выделено 4 дистанции:  $\leq 45$ ,  $46\text{--}240$ ,  $241\text{--}360$ ,  $>360$  метров. Длительность наблюдения в среднем составляла 5 лет. Все пациенты по критерию «выживаемость в течение 5 лет» были разделены на 2 группы: 1-я группа – умершие пациенты (959 человек), 2-я группа – выжившие пациенты (708 человек) в течение 5 лет наблюдения. Отмечено, что между 1-й и 2-й группами имелись статистически значимые различия по возрасту (74 и 67 лет соответственно), индексу массы тела (27,7 и 28,9 кг/м<sup>2</sup> соответственно), ФВ ЛЖ (33 и 36% соответственно), уровню креатинина (130 и 110 ммоль соответственно), результату ТШХ (163 и 269 метров соответственно). Все исходные характеристики пациентов были включены в окончательную многофакторную модель Кокса, и 6 из них оказались независимыми предикторами смертности: результаты ТШХ, возраст, уровень мочевины, NT pro-BNP, натрия, класс NYHA, уровень систолического и диастолического АД.

Прогностическая роль ТШХ также подтверждена результатами исследования D.G. Mandi et al., в котором изучалась взаимосвязь повторной госпитализации пациентов с ХСН и результатов ТШХ [22]. В исследование был включен 61 пациент со следующими характеристиками: ФВ ЛЖ < 45%, возраст моложе 70 лет, получавших терапию иАПФ/БРА (93,4%), петлевыми диуретиками (100,0%), дигоксином (36,1%), ББ (4,9%), амиодароном (14,8%), антитромбокардиарными препаратами (42,6%), антагонистами витамина К (57,4%). Кроме того, учитывались следующие показатели: пол, функциональный класс ХСН по NYHA, наличие коморбидной патологии, такой как ишемическая болезнь сердца, фибрилляция предсердий, гипертоническая болезнь. По результатам ТШХ выделено 2 дистанции: менее (или равное) 300 метров и более 300 метров. Медиана продолжительности наблюдения за пациентами составляла 277 дней. По результатам исследования 21 пациент был госпитализирован в связи с декомпенсацией ХСН, летальный исход отмечен в 14 случаях. При этом у пациентов, которые были многократно госпитализированы в период наблюдения, статистически достоверно результат ТШХ был ниже и вероятность смерти у них была выше, чем у тех, кто не имел повторной госпитализации. В однофакторном регрессионном анализе пропорциональных рисков Кокса повторная госпитализация была связана с сокращением дистанции ТШХ ( $\leq 300$  метров) как по непрерывным, так и по дихотомическим переменным ( $p < 0,001$ ), пожилым возрастом ( $p = 0,03$ ) и функциональным классом ХСН по NYHA ( $p = 0,01$ ). Авторами сделан вывод, что независимыми предикторами повторной госпитализации были результат ТШХ менее (или равный) 300 метров, более высокий функциональный класс ХСН по NYHA, более низкие показатели ФВ ЛЖ и пожилой возраст.

В 2014 г. опубликованы результаты исследования L. Ingle et al. [23]. Исследователи выявляли взаимосвязь между результатом двукратного исследования ТШХ с интервалом в 1 год и исходом ХСН. В исследование были включены пациенты моложе 84 лет, с ФВ ЛЖ  $\leq 38\%$ . Анализируемыми показателями были пол, функциональный класс ХСН по NYHA, уровень артериального давления, лабораторные данные: уровни NT pro-BNP, калия, натрия, мочевины, креатинина; принимаемые лекарственные препараты (иАПФ/БРА, БАБ, антагонисты альдостерона). Зарегистрированные результаты ТШХ для объективизации полученных данных разделили на дистанции: менее 60, 61–270, 271–365 и более 365 метров. Результаты ТШХ, проведенного через год, не отличались от исходных, пройденная дистанция оставалась прежней (отклонение составило 12 метров;  $p = 0,533$ ). За период наблюдения, который составлял 8 лет, умерло 396 пациентов. На основании многофакторной модели Кокса исследователями определены 4 переменные, ставшие независимыми предикторами смертности от всех причин: значения логарифма NT pro-BNP  $\geq 7,0$  ( $p < 0,0001$ ); дистанция ТШХ  $\leq 325$  м ( $p = 0,001$ ), уровень гемоглобина  $\leq 137$  ( $p < 0,0001$ ) и уровень мочевины  $\geq 6,8$  ( $p < 0,0001$ ). Было установлено, что точкой отсечения ТШХ, имеющей значение для прогнозирования течения ХСН, проведенной исходно, является дистанция 325 метров, а проведенной через год – 327 метров.

В исследовании M. Tabata et al., проведенного в Японии [24], была поставлена цель определить, является ли результат ТШХ предиктором повторной госпитализации. В исследовании участвовали 252 пациента, впервые госпитализированные с ХСН. После проведения ТШХ пациенты находились под наблюдением в течение 3 лет. Учитывались следующие характеристики пациентов: возраст, пол, причины ХСН, уровень BNP, ФВ ЛЖ, функциональный класс ХСН по NYHA при поступлении и выписке, а также продолжительность госпитализации. В ходе исследования 103 пациента были повторно госпитализированы. При анализе характеристик негоспитализированных и госпитализированных пациентов имелся ряд статистически значимых различий: по дистанции ТШХ ( $437,8 \pm 70,9$  и  $347,7 \pm 57,3$  метра соответственно,  $p < 0,001$ ), по функциональному классу ХСН по NYHA при выписке (ФК III – 14 (5,6%) и ФК III – 20 (7,9%) соответственно ( $p < 0,05$ )), по продолжительности госпитализации ( $18,2 \pm 14,4$  и  $19,4 \pm 16,2$  дня соответственно,  $p < 0,05$ ). На основании результатов многомерного логистического регрессионного анализа с использованием метода прямого отбора с отношением правдоподобия были сделаны выводы, что независимыми факторами, предсказывающими повторную госпитализацию, являются ТШХ при выписке, возраст и ФВ ЛЖ. Кроме того, авторы определили пороговое значение ТШХ, равное 390 метрам, которое можно использовать для прогнозирования вероятности повторной госпитализации пациентов.

Выводы о прогностическом значении ТШХ также были сделаны в исследовании I. Mappangara et al., проведенного с целью оценки расстояния, пройденного в ТШХ, как предиктора частоты повторной госпитализации у пациентов с застойной сердечной недостаточностью [25]. В исследовании приняли участие 93 гемодинамически стабильных пациента с ФВ ЛЖ ниже 40%. По результатам ТШХ, проведенного за 1 день до выписки, выделили 3 дистанции: менее 200, 200–300 и более 300 метров. Затем пациентов наблюдали в течение 3 мес. и отслеживали в компьютерной системе мониторинга регистрации стационарных пациентов. Регистрировали повторную госпитализацию или повторную госпитализацию с тем же диагнозом в течение 30, 60 и 90 дней после предшествующей госпитализации. Данные о повторной госпитализации пациентов были разделены на 3 категории, а именно в сроки  $\leq 30$ , от 31 до 60 и  $> 60$  дней. Наибольшее количество пациентов с повторными госпитализациями было в категории до 30 дней – 33 (35,5%), в то время как в промежутке 31–60 дней – 32 пациента (34,4%), больше 60 дней – 25 (26,9%). Авторами сделан вывод, что показатели, полученные в ходе ТШХ, являются предикторами повторной госпитализации в течение  $\leq 30$  дней. Пороговое значение для ТШХ при прогнозировании повторной госпитализации в течение  $\leq 30$  дней составило 183 метра.

Взаимосвязь между результатом ТШХ и повторной госпитализацией в течение 30 дней у пациентов с ХСН была показана также в исследовании N. McCabe et al. [26]. В исследование был включен 71 пациент со II и III ФК ХСН по NYHA, средний возраст – 56 лет. Все пациенты находились на стационарном лечении. Перед выпиской исследуемым

проводили ТШХ. Среди участников исследования 14 пациентов были повторно госпитализированы, при этом отмечается, что они имели более низкое значение ТШХ по сравнению с другими пациентами. При этом чем выше был результат ТШХ, тем ниже был риск 30-дневной повторной госпитализации. Для определения взаимосвязи между результатами ТШХ и 30-дневной повторной госпитализацией использовался метод логистической регрессии. Определено, что на каждые дополнительные 30 метров шансы на 30-дневную повторную госпитализацию снижались на 16%.

Исследованием K. Wegrzynowska-Teodorczyk et al. подтверждено, что значение ТШХ является независимым предиктором смертности и частоты повторных госпитализаций у пациентов с ХСН [27]. В исследовании приняли участие 243 пациента мужского пола старше 18 лет с ХСН в анамнезе 6 мес. или более, ФВ ЛЖ  $\leq 45\%$ , клинически стабильные (терапия ХСН не изменялась в течение одного месяца до включения в исследование). Время наблюдения составило 3 года. Учитывались лабораторные показатели: уровни NT-проБНР, гемоглобина, мочевой кислоты, креатинина, скорости клубочковой фильтрации (СКФ), С-реактивного белка. За 3 года наблюдения 44% пациентов умерли (107 из 243), а 69% потребовалась госпитализация по поводу декомпенсации ХСН. Умершие по сравнению с выжившими пациентами имели более высокий ФК ХСН по NYHA и более низкие показатели ФВ ЛЖ ( $26 \pm 1$  и  $33 \pm 2\%$  соответственно,  $p < 0,01$ ), СКФ ( $66,5$  и  $73,8$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> соответственно,  $p = 0,02$ ), и гемоглобина ( $13,7$  и  $14,4$  г/дл соответственно,  $p = 0,004$ ). На основании проведенного анализа с использованием одномерных и многомерных регрессионных моделей, анализа пропорциональных рисков Кокса независимыми предикторами смертности у пациентов с ХСН в течение 3 лет явились следующие показатели: низкое значение ТШХ, высокий уровень NT-проБНР в плазме и высокий уровень мочевой кислоты. При этом многомерный анализ также показал, что более высокий риск смертности или госпитализации у пациентов с ХСН был предсказан при дистанции менее 468 метров по результатам ТШХ (относительный риск через 1 год составил 2,77, через 3 года – 1,71).

Исследование M. Tarek Alahdab et al. было проведено в США с целью выявления связи между результатом ТШХ и смертности от всех причин и повторной госпитализацией с ХСН у афроамериканцев [28]. Были использованы данные о 200 пациентах, находившихся под наблюдением в течение 40 мес. Среднее расстояние, пройденное в ТШХ, составило 213 метров. Из 200 пациентов, включенных в исследование, 59 пациентов умерло (29,8%), 114 (59,7%) были повторно госпитализированы в результате декомпенсации ХСН. При этом, для пациентов, прошедших дистанцию менее (или равную) 200 метров во время ТШХ, в отличие от пациентов, прошедших дистанцию более 200 метров, смертность была выше (41 против 19%,  $p < 0,05$ ), а процент повторной госпитализации ниже (68 против 52%,  $p < 0,05$ ). Многомерный регрессионный анализ Кокса показал, что пройденная дистанция менее (или равная) 200 метров в результате ТШХ является одним из предикторов смертности и повторной госпитализации у пациентов с ХСН.

Не менее обширное исследование, проведенное N.V.A. Kommuri et al. [29], также доказало прогностическую ценность ТШХ. Авторы убедились, что ТШХ является предиктором ранней повторной госпитализации в течение 30 дней у пациентов с ХСН. Среди 265 пациентов с подтвержденной ХСН, проходивших стационарное лечение, перед выпиской проведен ТШХ, по результатам которого выделены 2 дистанции: менее (или равная) 400 и более 400 метров. У пациентов с результатом ТШХ более 400 метров частота повторной госпитализации через 30 дней составила 15,9%, тогда как у пациентов с ТШХ менее (или равным) 400 метров – 30,3% ( $p = 0,016$ ). У пациентов, которым потребовалась повторная госпитализация в течение 30 дней, среднее расстояние ТШХ составляло 301 метр, тогда как у пациентов, которым не потребовалась повторная госпитализация через 30 дней, – 338 метров ( $p < 0,05$ ).

D.E. Forman et al. провели сравнение прогностической ценности ТШХ и кардиопульмонального нагрузочного теста (КПНТ) у пациентов с ХСН, наблюдающихся у профильно-го специалиста амбулаторно [30]. При этом использовались данные исследования HF-ACTION, проведенного в 2009 г., целью которого была проверка эффективности и безопасности тренировок с физической нагрузкой у пациентов с ХСН. В исследовании принимали участие 2 100 пациентов. Протокол HF-ACTION включал ТШХ и КПНТ в рамках базовой оценки. Связь расстояния ТШХ с исходными характеристиками пациентов была суммирована с использованием медиан с межквартильным интервалом ТШХ по категориям различных исходных признаков. Нескорректированные коэффициенты корреляции Пирсона и скорректированные коэффициенты частной корреляции использовались для оценки связи между параметрами ТШХ и КПНТ (пиковое значение  $VO_2$  и наклон  $VE/VCO_2$ ). Как в нескорректированной, так и в скорректированной моделях прогностическая информация, предоставляемая ТШХ, оцениваемая по индексу соответствия (Affinity Index), была аналогична таковой для пиковых значений максимального потребления кислорода ( $VO_{2\max}$ ) и отклонений отношения минутного объема дыхания к продукции углекислого газа ( $V_E / V_{CO_2}$ ), полученных с использованием КПНТ, даже когда пиковые значения  $VO_{2\max}$  и отклонения  $V_E / V_{CO_2}$  оценивались в комбинации. Исследователями сделан вывод, что ТШХ и КПНТ показали одинаковую значимость в качестве однофакторных предикторов госпитализации / смертности у пациентов с ХСН.

Изучение прогностической ценности ТШХ с использованием телакселерометрии у пациентов с ХСН проведено S. Prescher et al. [31]. Телеакселерометрия – это новый подход к мониторингу активности с использованием телемедицинской передачи данных, позволяющий проводить ТШХ в амбулаторных условиях. Пациентам предлагается возможность проведения простых серийных контрольных тестов дома дистанционно. В исследовании приняло участие 155 пациентов с ХСН, которые выполняли ТШХ дистанционно с применением телемедицинских технологий, на открытом воздухе, 1 раз в мес. в течение 15 мес. Данные с акселерометра автоматически передавались в Центр телемедицины через мобильную сеть после

завершения каждого 6-минутного сеанса ходьбы. В исследование включались пациенты согласно следующим критериям: II–III ФК ХСН по NYHA, ФВ ЛЖ ≤ 35% и по крайней мере 1 госпитализация в результате декомпенсации ХСН в течение 24 мес. до включения в исследование. Всего за время наблюдения зарегистрировано 13 случаев смерти, повторная госпитализация потребовалась 18 пациентам. Была использована ROC-кривая для определения наиболее надежного порогового значения расстояния ТШХ. У пациентов хотя бы с одним событием (n = 31) зарегистрирована меньшая дистанция по результатам ТШХ, чем у пациентов, у которых не было событий (n = 124) (540,1 ± 78,4 против 601,8 ± 76,7 метра; p < 0,001). Также была получена статистически достоверная разница между 2 группами в дистанциях, достигнутых при исходных ТШХ (353,2 ± 82,4 против 418,8 ± 95,6 метра; p < 0,001). Статистический анализ показал, что 495 метров можно считать статистически достоверным пороговым значением для прогнозирования риска смерти или госпитализации по поводу декомпенсации ХСН.

## ВЫВОДЫ

ТШХ, являясь достаточно хорошо изученным диагностическим методом, не теряет своей актуальности в наши дни. Методика проведения теста не требует затрат, дорогостоящего оборудования, участия узких специалистов, при этом хорошо переносится большинством пациентов и, как следствие, может широко применяться для определения прогноза, риска смерти / госпитализации по поводу декомпенсации ХСН. При этом современные технологии позволяют упрощать процедуру его выполнения, в том числе осуществлять удаленно от медицинских учреждений. Сравнение результатов ТШХ с другими, более новыми и точными методами оценки физической активности, показывает сопоставимость получаемых при этом данных, что позволяет продолжить использование этого метода в исследовательских и клинических целях.



Поступила / Received 25.03.2025

Поступила после рецензирования / Revised 25.04.2025

Принята в печать / Accepted 27.08.2025

## Список литературы / References

- Ziaeian B, Fonarow GC. Epidemiology and aetiology of heart failure. *Nat Rev Cardiol.* 2016;13(6):368–378. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2016.25>.
- Li T, Jiang Y-L, Kang J, Song S, Du Q-F, Yi X-D. Prevalence and risk factors of frailty in older patients with chronic heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clin Exp Res.* 2023;35(12):2861–2871. <https://doi.org/10.1007/s40520-023-02587-5>.
- Obokata M, Sorimachi H, Harada T, Kagami K, Saito Y, Ishii H. Epidemiology, Pathophysiology, Diagnosis, and Therapy of Heart Failure With Preserved Ejection Fraction in Japan. *J Card Fail.* 2023;29(3):375–388. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2022.09.018>.
- Савина АА, Фейгинова СИ. Динамика заболеваемости болезнями системы кровообращения взрослого населения Российской Федерации в 2007–2019 гг. *Социальные аспекты здоровья населения.* 2021;67(2):1. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2021-67-2-1>.
- Savina AA, Feyginova SI. Dynamics in incidence of diseases of the circulatory system among adults in the Russian Federation in 2007–2019. *Social Aspects of Population Health.* 2021;67(2):1. (In Russ.) <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2021-67-2-1>.
- Budrevicuite A, Damati S, Sabir DK, Onder K, Schuller-Goetzburg P, Plakys G et al. Management and Prevention Strategies for Non-communicable Diseases (NCDs) and Their Risk Factors. *Front Public Health.* 2020;8:574111. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.574111>.
- Groenewegen A, Rutten FH, Mosterd A, Hoes AW. Epidemiology of heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2020;22(8):1342–1356. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1858>.
- Smeets M, Vaes B, Mamouris P, Akker MVD, Pottelbergh GV, Goderis G et al. Burden of heart failure in Flemish general practices: a registry-based study in the Intego database. *BMI Open.* 2019;9(1):e022972. <https://doi.org/10.1136/bmioopen-2018-022972>.
- Conrad N, Judge A, Tran J, Mohseni H, Hedgecott D, Crespillo AP et al. Temporal trends and patterns in heart failure incidence: a population-based study of 4 million individuals. *Lancet.* 2018;391(10120):572–580. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32520-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32520-5).
- McDowell K, Kondo T, Talebi A, Teh K, Bachus E, Boer RA et al. Prognostic Models for Mortality and Morbidity in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. *JAMA Cardiol.* 2024;9(5):457–465. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2024.0284>.
- Agarwala P, Salzman SH. Six-Minute Walk Test: Clinical Role, Technique, Coding, and Reimbursement. *Chest.* 2020;157(3):603–611. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.10.014>.
- Bohannon RW, Crouch R. Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk distance of adults with pathology: a systematic review. *J Eval Clin Pract.* 2017;23(2):377–381. <https://doi.org/10.1111/jep.12629>.
- Драпкина ОМ, Дроздова ЛЮ, Якимова ЮВ, Раковская ЮС. Методические рекомендации «стандартная операционная процедура «проведение углубленной диспансеризации граждан, включая категории граждан, проходящих углубленную диспансеризацию в первоочередном порядке». М.: ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России; 2022. 47 с. Режим доступа: <https://gnicpm.ru/wp-content/uploads/2021/07/sop-po-uglubленной-диспансеризации-для-uchenogo-soveta-ot-dekabrya-2022.pdf>.
- Галявич АС, Терещенко СН, Ускач ТМ, Агеев ФТ, Аронов ДМ, Арутюнов ГП и др. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2024. *Российский кардиологический журнал.* 2024;29(11):6162. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-6162>.
- Galyavich AS, Tereshchenko SN, Uskach TM, Ageev FT, Aronov DM, Arutyunov GP et al. 2024 Clinical practice guidelines for Chronic heart failure. *Russian Journal of Cardiology.* 2024;29(11):251–349. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-6162>.
- Токмачев РЕ, Мухортова МС, Будневский АВ, Токмачев ЕВ, Овсянников ЕС. Коморбидность хронической сердечной недостаточности и хронической обструктивной болезни легких: особенности патогенеза, клиники и диагностики. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2018;17(6):62–68. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2018-6-62-68>.
- Tokmachev RE, Mukhortova MS, Budnevsky AV, Tokmachev EV, Ovsiannikov ES. Comorbidity of chronic heart failure and chronic obstructive pulmonary disease: features of pathogenesis, clinic and diagnostics. *Cardiovascular Therapy and Prevention (Russian Federation).* 2018;17(6):62–68. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2018-6-62-68>.
- Бубнова МГ, Персианова-Дуброва АЛ. Применение теста с шестиминутной ходьбой в кардиореабилитации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2020;19(4):2561. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2561>.
- Bubnova MG, Persianova-Dubrova AL. Six-minute walk test in cardiac rehabilitation. *Cardiovascular Therapy and Prevention (Russian Federation).* 2020;19(4):2561. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2561>.
- Будневский АВ, Кравченко АЯ, Токмачев РЕ, Черник ТА, Токмачев ЕВ, Летникова ЮБ. Диагностические, прогностические и терапевтические возможности использования теста 6-минутной ходьбы у пациентов с хронической сердечной недостаточностью. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2020;9(6):2460. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2460>.
- Budnevsky AV, Kravchenko AY, Tokmachev RE, Chernik TA, Tokmachev EV, Letnikova YuB. Diagnostic, prognostic and therapeutic potential of 6-minute walk test in patients with chronic heart failure. *Cardiovascular Therapy and Prevention (Russian Federation).* 2020;9(6):2460. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2460>.
- Grundtvig M, Eriksen-Volnes T, Orn S, Slind EK, Gullestad L. 6 min walk test is a strong independent predictor of death in outpatients with heart failure. *ESC Heart Fail.* 2020;7(5):2904–2911. <https://doi.org/10.1002/ehf2.12900>.
- Ferreira JP, Metra M, Anker SD, Dickstein K, Lang CC, Ng L et al. Clinical correlates and outcome associated with changes in 6-minute walking distance in patients with heart failure: findings from the BIOSTAT-CHF study. *Eur J Heart Fail.* 2019;21(2):218–226. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1380>.
- Matsumoto K, Xiao Y, Honma S, Thompson JLP, Buchsbaum R, Ito K et al. Prognostic impact of 6 min walk test distance in patients with systolic heart failure: insights from the WARCEF trial. *ESC Heart Fail.* 2021;8(2):819–828. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13068>.
- Astolphi V, Barbosa R, Devens G, Louzada L, Lima P, Sylvestre R et al. Prognostic Value of the Six-Minute Walk Test in Heart Failure. *Preprints.* 2020;1(3):2020110185. <https://doi.org/10.20944/preprints202011.0185.v1>.
- Ingle L, Cleland JG, Clark AL. The relation between repeated 6-minute walk test performance and outcome in patients with chronic heart failure. *Ann Phys Rehabil Med.* 2014;57(4):244–253. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2014.03.004>.
- Mandi DG, Naibe DT, Bamouni J, Yameogo RA, Kambire Y, Kologo KJ et al. Long-Term Re-Admission after Hospital Discharge in Patients Admitted with Acute Heart Failure: The Prognostic Value of the Six-Minute Walk Test Distance. *Open Acc Lib J.* 2018;5:e4841. <https://doi.org/10.4236/oalib.1104841>.

23. Ingle L, Cleland JG, Clark AL. The long-term prognostic significance of 6-minute walk test distance in patients with chronic heart failure. *Biomed Res Int.* 2014;2014:505969. <https://doi.org/10.1155/2014/505969>.
24. Tabata M, Shimizu R, Kamekawa D, Kato M, Kamiya K, Akiyama A et al. Six-Minute Walk Distance Is an Independent Predictor of Hospital Readmission in Patients with Chronic Heart Failure. *Int Heart J.* 2014;55(4):331–336. <https://doi.org/10.1536/ihj.13-224>.
25. Mappangara I, Kabo P, Muzakkir A, Zaenab D, Melda W, Asni M. Six-minute walking test distance predicts readmission in hospitalized heart failure patient in integrated cardiac centre, Makassar, Indonesia. *Int J Res Med Sci.* 2020;8(2):4360–4364. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20205305>.
26. McCabe N, Butler J, Dunbar SB, Higgins M, Reilly C. Six-minute walk distance predicts 30-day readmission after acute heart failure hospitalization. *Heart Lung.* 2017;46(4):287–292. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2017.04.001>.
27. Wegrzynowska-Teodorczyk K, Rudzinska E, Lazorczyk M, Nowakowska K, Banasiak W, Ponikowski P et al. Distance covered during a six-minute walk test predicts long-term cardiovascular mortality and hospitalisation rates in men with systolic heart failure: an observational study. *J Physiother.* 2013;59(3):177–187. [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(13\)70182-6](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(13)70182-6).
28. Alahdab MT, Mansour IN, Napan S, Stamos TD. Six-Minute Walk Test Predicts Long-Term All-Cause Mortality and Heart Failure Rehospitalization in African-American Patients Hospitalized With Acute Decompensated Heart Failure. *J Card Fail.* 2009;15(2):130–135. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2008.10.006>.
29. Kommuri VA, Johnson ML, Koelling TM. Six-minute Walk Distance Predicts 30-Day Readmission in Hospitalized Heart Failure Patients. *Arch Med Res.* 2010;41(5):363–368. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2010.07.005>.
30. Forman DE, Fleg JL, Kitzman DW, Brawner CA, Swank AM, McKelvie RS et al. 6-min walk test provides prognostic utility comparable to cardiopulmonary exercise testing in ambulatory outpatients with systolic heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60(25):2653–2661. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.08.1010>.
31. Prescher S, Schoebel C, Koehler K, Deckwart O, Wellge B, Honold M et al. Prognostic value of serial six-minute walk tests using tele-accelerometry in patients with chronic heart failure: A pre-specified sub-study of the TIM-HF-Trial. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(2):21–26. <https://doi.org/10.1177/2047487316671438>.

### Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – А.В. Будневский, А.Я. Кравченко, А.В. Концевая, Р.Е. Токмачев, А.А. Натаров, А.Ю. Симион, М.С. Кострыкина

Написание текста – А.Я. Кравченко, Р.Е. Токмачев, А.Ю. Симион, А.А. Натаров, М.С. Кострыкина

Сбор и обработка материала – Р.Е. Токмачев, А.Ю. Симион, М.С. Кострыкина

Обзор литературы – Р.Е. Токмачев, А.Ю. Симион, М.С. Кострыкина

Редактирование – А.В. Будневский, А.Я. Кравченко, А.В. Концевая, Р.Е. Токмачев

### Contribution of authors:

Study concept and design – Andrey V. Budnevsky, Andrey Ya. Kravchenko, Anna V. Kontsevaya, Roman E. Tokmachev, Aleksey A. Natarov, Aleksey Yu. Simion, Margarita S. Kostrykina

Text development – Andrey Ya. Kravchenko, Roman E. Tokmachev, Aleksey Yu. Simion, Aleksey A. Natarov, Margarita S. Kostrykina

Collection and processing of material – Roman E. Tokmachev, Aleksey Yu. Simion, Margarita S. Kostrykina

Literature review – Roman E. Tokmachev, Aleksey Yu. Simion, Margarita S. Kostrykina

Editing – Andrey V. Budnevsky, Andrey Ya. Kravchenko, Anna V. Kontsevaya, Roman E. Tokmachev

### Информация об авторах:

**Токмачев Роман Евгеньевич**, к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; директор, Научно-исследовательский институт экспериментальной биологии и медицины; 394006, Россия, Воронеж, Московский проспект, д. 185а; <https://orcid.org/0000-0001-6379-4635>; r-tokmachev@mail.ru

**Будневский Андрей Валериевич**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой факультетской терапии, проректор по научно-инновационной деятельности, заслуженный изобретатель РФ, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; <https://orcid.org/0000-0002-1171-2746>; budnev@list.ru

**Концевая Анна Васильевна**, д.м.н., заместитель директора по научной и аналитической работе, Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины; 101990, Россия, Москва, Петроверигский переулок, д. 10, стр. 3; <https://orcid.org/0000-0003-2062-1536>; koncanna@yandex.ru

**Кравченко Андрей Яковлевич**, д.м.н., профессор кафедры факультетской терапии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; <https://orcid.org/0000-0003-0297-1735>; drkay@yandex.ru

**Натаров Алексей Алексеевич**, к.м.н., министр здравоохранения, Министерство здравоохранения Республики Крым; 295005, Россия, Республика Крым, Симферополь, пр. Кирова, д. 13; <https://orcid.org/0000-0002-2382-1851>; nataroffa@mail.ru

**Симион Алексей Юрьевич**, к.м.н., ассистент кафедры факультетской терапии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; <https://orcid.org/0000-0002-8259-840X>; al-simion@yandex.ru

**Кострыкина Маргарита Сергеевна**, студент, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко; 394036, Россия, Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; <https://orcid.org/0009-0000-9335-4956>; margo.kostrykina02@mail.ru

### Information about the authors:

**Roman E. Tokmachev**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Faculty Therapy, Burdenko Voronezh State Medical University; 10, Studencheskaya St., Voronezh, 394036, Russia; Director, Research Institute of Experimental Biology and Medicine; 185a, Moskovsky Ave., Voronezh, 394006, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6379-4635>; r-tokmachev@mail.ru

**Andrey V. Budnevsky**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Faculty Therapy, Vice-Rector for Research and Innovation, Honored Inventor of the Russian Federation, Burdenko Voronezh State Medical University; 10, Studencheskaya St., Voronezh, 394036, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-1171-2746>; budnev@list.ru

**Anna V. Kontsevaya**, Dr. Sci. (Med.), Deputy Director for Scientific and Analytical Work, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine; 10, Bldg. 3, Petroverigsky Lane, Moscow, 101990, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-2062-1536>; koncanna@yandex.ru

**Andrey Ya. Kravchenko**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Faculty Therapy, Burdenko Voronezh State Medical University; 10, Studencheskaya St., Voronezh, 394036, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-0297-1735>; drkay@yandex.ru

**Aleksey A. Natarov**, Cand. Sci. (Med.), Minister of Healthcare, Ministry of Health of the Crimea Republic; 13, Kirov Ave., Simferopol, Republic of Crimea, 295005, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2382-1851>; nataroffa@mail.ru

**Aleksey Yu. Simion**, Cand. Sci. (Med.), Assistant, Department of Faculty Therapy, Burdenko Voronezh State Medical University; 10, Studencheskaya St., Voronezh, 394036, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8259-840X>; al-simion@yandex.ru

**Margarita S. Kostrykina**, Student, Burdenko Voronezh State Medical University; 10, Studencheskaya St., Voronezh, 394036, Russia; <https://orcid.org/0009-0000-9335-4956>; margo.kostrykina02@mail.ru