

УДК 616 .12-008.46-039-06:616.127-005.4:612.176

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ШЕСТИМИНУТНОЙ ХОДЬБЫ У БОЛЬНЫХ С СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

О.В. Ткаченко, С.А. Серик

Институт терапии им. А.Т. Малой АМН Украины, Харьков

Ключевые слова: тест шестиминутной ходьбы, работа, мощность, хроническая сердечная недостаточность.

Тест шестиминутной ходьбы (ТШХ) впервые предложил Lipkin в 1986 году как способ оценки физической активности, высококоррелирующий с результатами велоэргометрии, тредмила [6]. В клинической практике этот тест часто используют для объективизации функционального состояния и контроля лечения ХСН [2]. При проведении ТШХ оценивают дистанцию, пройденную испытуемым с максимально переносимой скоростью за 6 мин. Однако в ходе выполнения пробы рассчитывают и другие показатели [8]: такие, как мощность и работа. Их определение позволяет составить представление о работоспособности пациентов.

Цель работы — оценка показателей мощности и работы, а также целесообразности определения этих показателей при проведении ТШХ у больных с ХСН, обусловленной ишемической болезнью сердца.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано 39 больных с ХСН I—IV клинических стадий различных функциональных классов по классификации NYHA (Классификация Нью-Йоркской ассоциации сердца), развившейся на фоне ишемической болезни сердца (ИБС). Согласно рекомендациям рабочей группы по сердечной недостаточности Европейского общества кардиологов основными критериями диагностики сердечной недостаточности были симптомы СН в покое или при физической нагрузке (периферические отеки, одышка, пароксизмальное ночное удушье, ортопноэ, двусторонние влажные хрипы и др.) и объективные признаки дисфункции сердца. Для исключения бронхолегочных заболеваний и сопутствующей патологии почек, сопровождающихся подобными жалобами, проводили биохимический анализ крови, анализ мочи, электрокардиографию, эхокардиографию и рентгенографию органов грудной клетки. Шестиминутный тест не проходили пациенты с гемодинамической нестабильностью ХСН (артериальная гипотония, гиперволе-

мия с явлениями сердечной астмы), при наличии желудочковых экстрасистол высоких градаций и с клинко-кардиологическими признаками дестабилизации ИБС [2]. Не включали в исследование и пациентов с патологией опорно-двигательного аппарата.

Тест шестиминутной ходьбы проводили в больничном коридоре, длина которого была измерена точно. Перед первым тестированием пациента ознакомливали с предстоящим исследованием, он прогуливался по коридору. Затем, после 15 мин отдыха пациент ходил в течение 6 мин по коридору, стараясь преодолеть как можно большую дистанцию. Если при этом появлялись симптомы дистресса (головокружение, приступ стенокардии или боль в скелетных мышцах), тест прекращали и повторяли через 30 мин, после чего определяли среднюю длину двух пройденных дистанций [7]. По шкале Borg оценивали интенсивность субъективных ощущений (слабость, сердцебиение, кашель, одышка) при выполнении ТШХ. Результаты ТШХ пациентов, у которых критерием прекращения пробы стали ангинозные боли, не анализировали в настоящем исследовании. Так как согласно рекомендациям, в этом случае возможно определение функционального класса стенокардии, но не ХСН [3].

Тест проводили в день госпитализации и через две недели после проведения адекватной терапии. Согласно Рекомендациям по лечению ХСН [5] при I функциональном классе (ФК) пациенты получали ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) и β -блокаторы (после перенесенного инфаркта миокарда); при II ФК — ингибиторы АПФ, β -блокаторы, салуретики (при задержке жидкости); при III ФК — ингибиторы АПФ, β -блокаторы, салуретики, спиронолактон и при IV ФК — те же препараты и дополнительно дигоксин.

Массу тела больных (показатель необходим для расчета мощности и работы) определяли на медицинских весах РП-150 МГ (Украина). До и после

ТШХ устанавлювали частоту серцевих скорочень. Роботу и мощность оценивали по соответствующим формулам:

$$A = S \times m; P = S \times m / t,$$

где A — работа ($\text{кг} \times \text{м}$), P — мощность ($\text{кг} \times \text{м} / \text{с}$),
 m — масса тела (кг), t — время (с).

Обработка полученных результатов проводилась с помощью пакета программы Statistika.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По объективным данным, с учетом клиники и дополнительных методов исследования сердечная недостаточность I—II стадии отмечалась у 17 муж-

чин (43,59%) и III—IV стадия у 22 (56,41%). У 29 обследованных (96,6%) в анамнезе был инфаркт миокарда, у 12 из них (30,7%) — Q-позитивный, у 5 (12,8%) — осложненный аневризмой левого желудочка. У пациентов с I—II стадией ХСН фракция выброса (ФВ) левого желудочка составляла в среднем ($47,7 \pm 2,6$)%, при III—IV стадиях ФВ левого желудочка — ($38,1 \pm 5,4$)%.

Нагрузочный тест у пациентов показал следующие субъективные признаки ХСН (по шкале Borg $5,2 \pm 3,2$ балла): одышка — 27 случаев (69,2%), кашель — 3 (7,7%), общая слабость — 30 (76,9%) и сердцебиение — у 10 больных (25,6%).

Согласно длине пройденной дистанции (табл. 1) определялся функциональный класс ХСН. В группе с I—II стадией сердечной недостаточности I функциональный класс выявлен у 7 человек (17,9%), II ФК — у 10 (25,6%). В группе с III—IV стадией сердечной недостаточности в 2 случаях (5,2%) установлен II ФК, в 14 (35,9%) — III ФК и в 6 (15,4%) — IV ФК. Средний вес обследуемых пациентов составил ($77,7 \pm 3,24$) кг, частота сердечных сокращений до проведения пробы (72 ± 12) уд/мин. Эти показатели были сопоставимы при всех функциональных классах ХСН.

По результатам пробы у обследуемых были рассчитаны показатели мощности и работы (табл. 2).

Достоверной разницы по пройденной дистанции между I и II, II и III, III и IV функциональными классами не обнаружено — показатели соответствовали критериям оценки ТШХ (см. табл. 1). Достоверными различия были между I и III (дистанция увеличилась на 61%, $P < 0,05$), I и IV (прирост на 78,0%), II и IV функциональными классами (69,5%). При III и IV ФК наблюдался достоверный

Таблица 1. Критерии функциональных классов пациентов с ХСН по результатам теста шестиминутной ходьбы

Функциональный класс	Дистанция, которую проходят за 6 мин, м
0 (нет явной или скрытой СН)	> 550
I (бессимптомная дисфункция левого желудочка)	426—550
II	301—425
III	150—300
IV	< 150

Таблица 2. Показатели теста шестиминутной ходьбы у больных с сердечной недостаточностью

Показатель	СН I ФК (n = 7)	СН II ФК (n = 12)	СН III ФК (n = 14)	СН IV ФК (n = 6)
S, м	$500,5 \pm 44,6$	$360,6 \pm 54,5$	$195,1 \pm 66,3$	$110,3 \pm 19,4$
V, м/с	$78,6 \pm 7,3$	$65,3 \pm 12,2$	$32,2 \pm 5,6$	$18,3 \pm 6,1$
A, кг×м	$39000,8 \pm 10042,5$	$27720,5 \pm 9099,2$	$15405,2 \pm 8712,0$	$8580,4 \pm 356,3$
P, кг×м/с	$6502,5 \pm 388,1$	$4680,3 \pm 423,7$	$2567,5 \pm 423,2$	$1430,2 \pm 256,1$
ЧСС до пробы, уд/мин	$79,6 \pm 3,2$	$72,3 \pm 10,1$	$78,9 \pm 6,4$	$76,7 \pm 10,2$
ЧСС после пробы, уд/мин	$84,0 \pm 3,4$	$84,2 \pm 5,7$	$98,1 \pm 9,2$	$92,4 \pm 7,6$
m, кг	$78,3 \pm 10,5$	$77,3 \pm 11,0$	$79,9 \pm 12,3$	$78,2 \pm 9,8$

Примечания: m — масса тела; S — пройденная дистанция; V — скорость; A — работа; P — мощность; ЧСС — частота сердечных сокращений.

прирост ЧСС (соответственно на 25,6 и 21,1%, $P < 0,05$), тогда как у пациентов с I и II ФК достоверные различия в приросте ЧСС на нагрузку не отмечены (на 6,3% и 16,5% соответственно).

Показатели мощности и работы были достоверно меньшими в группах с более высокими функциональными классами ХСН (табл. 3). Учитывая, что в формуле пересчета А и Р, время — показатель константный, процент прироста работы и мощности аналогичны. В группе IV функционального класса и дистанция, и показатели выполненной работы и мощности были минимальными.

После лечения (больные в течение 2 нед получали: β -блокаторы, ингибиторы АПФ фермента, спиролактон, диуретики) ТШХ был проведен повторно. Отмечено улучшение его показателей во всех группах (табл. 4). Различия по пройденной дистанции аналогичны тестированию до терапии: достоверными различия были между I и III (прирост на 44,5%), I и IV (58,1%), II и IV функциональными классами (58,1%).

При этом возросло количество пациентов с I ФК и уменьшилось — с III и IV ФК (рис. 1). У четырех пациентов (10,3%) пройденная дистанция позволяла говорить об отсутствии признаков СН на момент проведения пробы (изначально они преодолевали дистанции, соответствующие I функциональному классу). У 7 больных (17,9%) с II функциональным классом после проведения лечения показатели пройденной дистанции увеличились, и соответствовали I функциональному классу. Из группы с III ФК в 10 случаях (25,6%) улучшился результат до II ФК. Четыре пациента (10,3%) с исходными показателями, соответствующими IV функциональному классу, преодолели прежнюю дистанцию и после терапии.

Обращал на себя внимание тот факт, что в группе с IV ФК после лечения масса тела у пациентов была достоверно меньшей, чем во время лечения (на 5,9%, $P < 0,05$), в то время как в других группах достоверных различий этого не наблюдалось. Прирост ЧСС достоверно не отличался ни в одной из

Таблица 3. Различия в показателях работы и мощности у больных с разными ФК сердечной недостаточности, %

ФК	I	II	III	IV
I	—	29*	60**	78***
II	29*	—	44*	69**
III	60**	44*	—	44*
IV	78***	69**	44*	—

Примечания. * $P < 0,05$; ** $P < 0,04$; *** $P < 0,005$.

Таблица 4. Показатели теста шестиминутной ходьбы у больных с сердечной недостаточностью после лечения

Показатель	СН I ФК (n = 7)	СН II ФК (n = 12)	СН III ФК (n = 14)	СН IV ФК (n = 6)
S, м	531,2 \pm 56,2	389,7 \pm 56,5	295,1 \pm 66,3	163,9 \pm 31,7
V, м/с	88,6 \pm 5,7	64,8 \pm 12,2	49,1 \pm 6,4	27,2 \pm 3,7
A, кг \times м	41418,5 \pm 9087,9	30464,7 \pm 10129,1	22425,7 \pm 8654,2	12062,4 \pm 2356,3
P, кг \times м/с	6903,5 \pm 433,5	4992,3 \pm 423,7	3736,6 \pm 645,5	2010,4 \pm 235,7
ЧСС до пробы, уд/мин	76,4 \pm 4,5	73,8 \pm 12,0	75,4 \pm 10,2	80,2 \pm 6,5
ЧСС после пробы, уд/мин	80,1 \pm 8,3	80,2 \pm 8,6	83,9 \pm 9,1	89,9 \pm 8,6
m, кг	78,3 \pm 10,5	77,3 \pm 11,0	76,1 \pm 8,9	74,2 \pm 6,3



Рисунок 1. Функциональные классы ХСН, определяемые при проведении теста шестиминутной ходьбы до и после терапии

групп. Различия по функциональным классам мощности и выполненной работы были достоверными и снижались от I к IV функциональным классам (табл. 5).

У пациентов II и III функциональных классов в ходе лечения достоверно улучшились показатели пройденной дистанции, повысились также показатели выполненной работы и мощности по сравнению с исходными. У пациентов с IV функциональным классом ХСН увеличение пройденной дистанции не сопровождалось достоверными изменениями изначальных значений мощности и выполненной работы. У пациентов с I функциональным классом ХСН достоверно не возрастали ни дистанция, пройденная за 6 мин, ни показатели работы и мощности. Схематично динамика исследуемых показателей представлена на рис. 2.

В клинической практике при проведении теста шестиминутной ходьбы больной относится к тому или иному функциональному классу в зависимости от симптоматики при прохождении определенной дистанции. Дистанция 426—550 м соответствует I классу NYHA, 301—425 м — II классу, 150—300 м — III классу, а менее 150 м — IV классу. Эти показатели достоверно соответствуют значениям максимального потребления кислорода (наиболее объективного показателя при диагностике сердечной недостаточности), рассчитанным при проведении тредмил-теста [2].

Результаты нашей работы соответствуют известным литературным данным о том, что более низ-

кие показатели пройденной дистанции и скорости при проведении ТШХ характерны для пациентов с более высоким функциональным классом ХСН [2, 6]. При III и IV ФК достоверно увеличивается и частота сердечных сокращений после проведения ТШХ. Это, возможно, свидетельствует о более низких функциональных резервах в группе обследуемых с СН III—IV ФК.

Пациент, прошедший 300 м, еще может быть отнесен к III ФК, тогда как на несколько метров большая дистанция уже соотносится с II ФК. То же самое касается и других функциональных классов ХСН. И часто не существует достоверных различий в пройденной дистанции при ТШХ. Поэтому необходимо объективизировать проявления ХСН для определения прогнозов и, соответственно, тактики лечения. Например, имеющиеся литературные данные [6] свидетельствуют о неблагоприятном прогностическом значении расстояния менее 300 м, пройденного при ТШХ.

В нашей работе показано достоверное снижение выполненной работы и мощности при увеличении функционального класса. Причем разница достоверна и между близлежащими функциональными классами в отличие от пройденной дистанции. Так как дистанция, проходимая за определенное фиксированное время, характеризует только скорость ходьбы пациента, этого показателя недостаточно для того, чтобы судить о работоспособности человека. В работе Г.И. Сидоренко и соавторов [6] обращено внимание на то, что если с одинаковой

Таблица 5. Различия в показателях работы и мощности у больных с разными функциональными классами ХСН после лечения, %

ФК	I	II	III	IV
I	—	26*	45**	70***
II	26*	—	26*	60***
III	45**	26*	—	46**
IV	70***	60***	46**	—

Примечания. * $P < 0,05$; ** $P < 0,04$; *** $P < 0,005$.

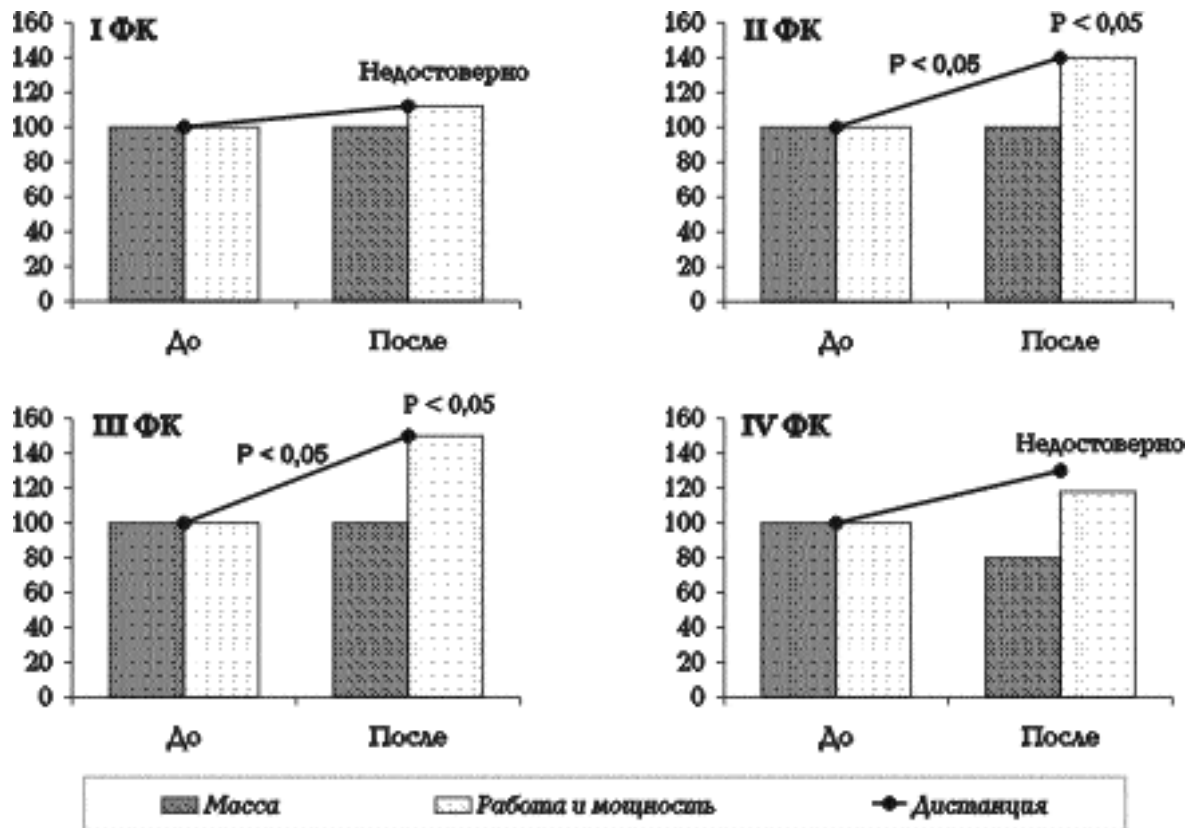


Рисунок 2. Динамика показателей теста шестиминутной ходьбы у больных с разными функциональными классами ХСН

скоростью проходят дистанцию два пациента с различным весом, они выполняют различную работу. То, что в нашем исследовании у пациентов с близкими функциональными классами ХСН достоверно отличались показатели выполненной работы и мощности, дает возможность предполагать: эти показатели более чувствительны при определении функционального класса ХСН.

Проблемой определения работоспособности человека занимались еще в 1982—1992 годы в БелНИИ кардиологии, где были разработаны различные портативные устройства в виде мини-эргометров, путемеров, мощномеров, шагомеров [7, 8], позволяющие оценить работоспособность обследуемого. Определение мощности важно для клиницистов, так как у больного, хорошо справляющегося со средней нагрузкой и большой дистанцией, при кратковременной нагрузке с предельной мощностью может возникнуть сердечно-сосудистая катастрофа [6]. Нами показано, что в динамике лечения у пациентов с II и III функциональными классами ХСН достоверно увеличивались значения пройденной дистанции, а соответственно и мощности и выполняемой работы. В группе с I функциональным классом ХСН показатели пройденной дистанции, выполненной работы и мощность были высокими как до проведения терапии, так и после. То есть работоспособность пациентов

с незначительными проявлениями ХСН достаточно высока, и существенно в ходе лечения она не меняется. У пациентов IV функционального класса не наблюдался достоверный прирост показателей выполненной работы и мощности. При IV функциональном классе это во многом связано с уменьшением массы тела (см. формулы пересчета). Снижение массы тела, вероятно, обусловлено уменьшением отечного синдрома, и, в меньшей степени, сердечной кахексией [9]. По результатам ТШХ даже после проведенной терапии у этих пациентов не повысилась работоспособность.

ВЫВОДЫ

1. Показатели мощности и выполненной работы, определяемые при проведении теста шестиминутной ходьбы, являются более чувствительными для диагностики того или иного функционального класса ХСН.
2. У пациентов I функционального класса ХСН определяется высокая работоспособность.
3. При II и III функциональных классах работоспособность в ходе лечения достоверно повышается.
4. При IV ФК хронической сердечной недостаточности работоспособность пациентов ограничена — значения выполняемой работы и мощности при проведении ТШХ в ходе двухнедельной терапии достоверно не улучшаются.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Амосова Е.Н., Маркулан Л.Ю. Патогенетические подходы к лечению сердечной кахексии // Серце і судини.— 2004.— № 3.— С. 101—107.
2. Воронков Л.Г. Хронічна серцева недостатність: Практичний посібник.— К.: Четверта хвиля, 2004.— 198 с.
3. Класифікація хронічної серцевої недостатності. Рекомендації з лікування хронічної серцевої недостатності.— К.: Четверта хвиля.— 2003.— 20 С.
4. Сидоренко Г.И., Станкевич В.И., Воробьев А.П. Пульсметр / Бюл. изобретений и открытий.— 1988.— № 43.— А. с. № 14342259.
5. Сидоренко Г.И., Фролов А.Ф., Станкевич В.И., Воробьев А.П. Новые возможности в диагностике сердечной недостаточности // <http://www.drmed.rus.php/7926.htm>.— Медицинские новости.— источник www.medlinks.ru.
6. *Bautmans I., Lambert M., Mets T.* The six-minute walk test in community dwelling elderly: influence of health status // <http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>.
7. *Hunt S.A., Baker D.W., Chin M.N. et al.* ACC/AHA guidelines for the evaluation and management of chronic heart failure in the adult: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Evaluation and Management of the Evaluation and Management of Heart Failure) // *Circulation*.— 2001.— Vol. 104.— P. 2996—3007.
8. *Peeters P., Meys T.* The 6-minute walk test predict the prognosis in patients with NYHA class II or III chronic heart failure? // *Am. Heart J.*— 1998.— Vol. 136, N3.— P. 449—457.
9. *Sidorenko G.I., Stankevich V.I., Katsygin V.V., Lopato G.P.* Apparatus for determining levels of physical loads exerted on an individual. Canadian patent N 1157292; Issued 83112.

**РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТУ ШЕСТИХВИЛИННОЇ ХОДЬБИ У ХВОРИХ
ІЗ СЕРЦЕВОЮ НЕДОСТАТНІСТЮ,
ЗУМОВЛЕНОЮ ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ**

О.В. Ткаченко, С.А. Серік

Тест шестихвилинної ходьби (ТШХ) використовують для оцінки фізичної активності, що високо корелює з результатами велоергометрії, тредмілу у хворих з хронічною серцевою недостатністю (ХСН). Під час виконання ТШХ хворий належить до того чи іншого функціонального класу залежно від симптоматики при проходженні визначеної дистанції. Але, долаючи однакову дистанцію, пацієнти з різною масою тіла виконують різну роботу з різною потужністю. В цій статті оцінено показники виконаної роботи і потужність під час виконання ТШХ у пацієнтів з ХСН, зумовленою ішемічною хворобою серця.

**THE 6-MINUTE WALK TEST OUTCOMES OF PATIENTS WITH HEART FAILURE,
CONDITIONED BY CORONARY HEART DISEASE**

O.V. Tkachenko, S.A. Serik

The 6-minute walk test (SWT) is used for assessment of physical activity and is highly correlative with a treadmill or bicycle exercise test in patients with chronic heart failure. In the course of (SWT) a patient is classified to that or another functional class depending on symptoms noted as he goes over the distance. However while walking the same distance patients with different weight perform their work with differing capacity. This article gives assessment of working-capacity indices of patients with heart failure, conditioned by coronary heart disease, after the 6-minute walk test.