



Роль теста с 6-минутной ходьбой в ведении больных с бронхолегочными заболеваниями

С.Ю. Чикина

Внелабораторные нагрузочные тесты играют важную роль в оценке функционального статуса больного, прогноза и исходов заболевания, а также эффектов терапии у больных с хронической респираторной патологией. На сегодняшний день в клинической пульмонологии наиболее часто используется тест с 6-минутной ходьбой (6-МТ). Необходимо строго следовать методологии проведения 6-МТ, иначе неизбежны погрешности в полученных результатах. В статье подробно описана методика проведения 6-МТ и интерпретации его результатов.

Ключевые слова: нагрузочные тесты, тест с 6-минутной ходьбой, методология.

Внелабораторные нагрузочные тесты (англ. field tests) играют важную роль в оценке функционального статуса больного, прогноза и исходов заболевания, а также эффектов терапии практически при всех хронических респираторных заболеваниях. Они позволяют оценить функциональное состояние больного в отсутствие сложной и дорогостоящей аппаратуры для кардиореспираторного нагрузочного тестирования, а также у больных, которым кардиореспираторное нагрузочное тестирование противопоказано.

К внелабораторным тестам относят разнообразные тесты с ходьбой, с подъемом на ступеньку (степ-тесты); существуют и специфические внелабораторные тесты для оценки состояния суставов и мышц нижних конечностей, устойчивости походки у больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и пожилых людей и т.д. [1, 2].

Ходьба – это нагрузка, выполняемая ежедневно всеми, кроме наиболее тяжелых больных, поэтому большинство внелабораторных нагрузочных тестов представляют собой разные варианты ходьбы. Тесты с ходьбой весьма распространены в клинической практике и, в частности, в пульмонологии благодаря простоте выполнения, хорошей переносимости, сопоставимости с повседневными нагрузками и удовлетворительной корреляции результатов теста с состоянием пациента.

За прошедшие десятилетия было разработано множество тестов с ходьбой: с фиксирован-

ным временем (2-, 5-, 6-, 9- и 12-минутный), с фиксированным расстоянием (например, 100 м, 0,5 мили, 2 км), с различной регуляцией скорости ходьбы (когда скорость выбирает сам пациент или скорость задается исследователем; когда скорость ходьбы остается постоянной в течение всего тестирования или постепенно возрастает), но большинство из них не получило широкого распространения в клинической практике. В настоящее время наиболее изученным и распространенным в мире является тест с 6-минутной ходьбой (6-МТ).

Тест с 6-минутной ходьбой – это тест с произвольной скоростью ходьбы, при котором пациента просят ходить как можно быстрее в течение 6 мин по ровной поверхности. Основным результатом исследования является расстояние (в метрах), пройденное пациентом за 6 мин (6-МР). Тест с 6-минутной ходьбой высокочувствителен к изменениям методики его проведения, поэтому рекомендуется четко соблюдать технические требования, разработанные совместно Европейским респираторным обществом и Американским торакальным обществом [3].

Методика проведения 6-МТ

Тест с 6-минутной ходьбой следует проводить в длинном ровном прямом закрытом коридоре с твердым полом, по которому легко ходить. Коридор маркируется через каждые 3 м. Места поворотов отмечаются оранжевыми дорожными конусами, которые ставят на расстоянии 0,5 м от концов коридора. Рекомендуемая длина коридора должна составлять 15–50 м (рисунок) [4, 5]. При более коротком коридоре требуется больше времени на повороты и происходит более частая сме-

Светлана Юрьевна Чикина – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. лаборатории функциональных и ультразвуковых методов исследования ФГБУ «НИИ пульмонологии» ФМБА России, Москва.



на направления движения, что уменьшает общее 6-МР. При более длинном коридоре затрудняется наблюдение за больным во время исследования.

Стартовая линия отмечается на полу яркой лентой. До начала исследования пациент должен спокойно посидеть в кресле около стартовой линии как минимум 10 мин. В течение этого времени необходимо оценить противопоказания к исследованию, измерить пульс и давление у пациента и убедиться, что его одежда и обувь подходят для выполнения теста. Рекомендуется продемонстрировать пациенту, как надо ходить, пройдя один круг.

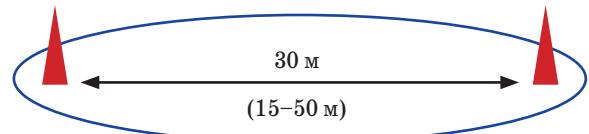
Перед началом проведения 6-МТ следует оценить исходную выраженность симптомов (одышки и усталости) с помощью шкалы Борга или визуально-аналоговой шкалы [6]. Субъективное ощущение усталости, как общей, так и мышц нижних конечностей, является важным симптомом у больных с разнообразными бронхолегочными заболеваниями. При хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) этот симптом связан с выраженностью системного воспаления [5].

В конце тестирования следует напомнить пациенту выбранную им исходную оценку и попросить повторно оценить те же симптомы.

Перед проведением 6-МТ следует подробно объяснить больному его задачу. Исследователь должен проинструктировать пациента следующим образом: “Цель этого исследования – пройти за шесть минут как можно больше. Вы сами определяете интенсивность своей нагрузки. Возможно, у вас усилятся одышка или появится усталость. При этом вы можете замедлить темп ходьбы, а если нужно, остановиться и отдохнуть. После отдыха следует продолжать ходьбу. Ходить нужно вперед и назад по коридору, обходя конусы. Поворачивать вокруг конусов нужно быстро и затем без задержки продолжать движение в обратном направлении” [3].

В течение всего тестирования исследователь должен стоять рядом со стартовой линией. Не следует ходить вместе с пациентом. Когда пациент начнет ходьбу, нужно включить таймер.

Установлено, что на результат 6-МТ значительное влияние оказывает словесная стимуляция пациента: если во время исследования поторапливать больного и просить его ускорить темп ходьбы, то результат исследования может быть увеличен на 41,5–66,5 м [7]. В связи с этим не рекомендуется разговаривать с пациентом во время тестирования. Можно лишь использовать стандартные ободряющие фразы: “Вы всё делаете хорошо. Вам осталось ходить пять минут”, “Продолжайте так же хорошо выполнять задание. Осталось ходить четыре минуты”, “Всё



Тест с 6-минутной ходьбой.

идет хорошо. Вы уже прошли половину”, “Продолжайте так же. Вам осталось ходить всего две минуты”, “Вы всё делаете правильно. Вам осталось ходить только одну минуту” [3]. Навязанное повышение скорости ходьбы у больных с сердечно-сосудистой патологией влечет за собой раннюю усталость и вызывает стресс, поэтому нельзя даже жестами требовать от больного увеличить скорость ходьбы [3].

Если пациент во время исследования остановился и нуждается в отдыхе, таймер на это время не выключают. Если пациент отказывается продолжать ходьбу (или исследователь считает, что тест надо прекратить), следует подвинуть кресло и усадить в него пациента и отметить в протоколе пройденное расстояние, время и причину преждевременного прекращения исследования.

За 15 с до завершения теста следует предупредить пациента, чтобы после просьбы остановиться он остановился там, где будет находиться в этот момент. Затем исследователь сам подходит к пациенту и при необходимости подкатывает к нему кресло. Точку остановки отмечают на полу куском яркой ленты либо другим маркером и подсчитывают 6-МР.

Выполнение 6-МТ на тредмиле в целях экономии пространства не рекомендуется, так как при этом существенно сокращается 6-МР из-за непривычности такого вида ходьбы для большинства больных [4].

Параметры 6-МТ

Частота сердечных сокращений (ЧСС). При проведении 6-МТ рекомендуется регистрировать ЧСС до и после нагрузки, как правило с использованием пульсоксиметра. Показатель ЧСС вносит свой вклад в результат 6-МТ. При выполнении 6-МТ можно также оценивать максимальную ЧСС и восстановление (снижение) ЧСС через 1 или 2 мин после окончания теста. Так, у больных с идиопатическим легочным фиброзом пороговое значение снижения ЧСС через 1 мин после завершения 6-МТ ($ЧСС_1$), достоверно прогнозирующее летальность, составляет ≤ 13 в 1 мин. У больных с легочной артериальной гипертензией (ЛАГ) снижение $ЧСС_1$ на < 16 в 1 мин связано с риском клинического ухудшения [5].

Таким образом, ЧСС является обязательным параметром 6-МТ. Особое внимание следует уде-



лять измерению ЧСС₁, хотя единые пороговые значения этого показателя для разных хронических бронхолегочных заболеваний пока отсутствуют.

Сатурация артериальной крови, измеренная методом пульсоксиметрии (SpO₂). Целесообразность измерения степени насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом состоит в том, что толерантность к физической нагрузке определяется не только пройденным расстоянием, но и симптомами заболевания на фоне нагрузки [8]. Непрерывное измерение SpO₂ во время 6-МТ позволяет выявить десатурацию на фоне физической нагрузки у больных, у которых в состоянии покоя показатели газообмена нормальные. Под десатурацией понимают снижение SpO₂ во время 6-МТ на >4% от исходного значения или ниже 90% [5]. Десатурация на фоне нагрузки связана с более низкой повседневной физической активностью, более быстрым снижением легочной функции и неблагоприятным прогнозом заболевания [4]. У больных ХОБЛ при 6-МТ чаще, чем при нагрузочном тестировании на велоэргометре, выявляется десатурация на фоне физической нагрузки [9, 10].

Десатурация во время 6-МТ имеет прогностическое значение при ХОБЛ, интерстициальных заболеваниях легких (ИЗЛ), ЛАГ и системной склеродермии с поражением легких и связана с более тяжелым течением заболевания, более выраженной одышкой при физической нагрузке, дисфункцией скелетной мускулатуры и снижением повседневной физической активности [5].

В настоящее время рекомендуется измерять SpO₂ непрерывно в течение всего 6-МТ. Это обеспечивает большую безопасность исследования и позволяет более точно установить степень десатурации, поскольку у больных, которые вынуждены останавливаться в процессе тестирования, SpO₂ может максимально снижаться перед вынужденной остановкой и снова повышаться за время отдыха [5].

Надежное измерение SpO₂ во время 6-МТ возможно только при наличии адекватной пульсовой волны, что может быть проблематичным у больных с поражением легких на фоне системной склеродермии или при другой патологии периферических сосудов. Масса пульсоксиметра не должна превышать 900 г, чтобы не создавать дополнительную нагрузку [3].

Безопасность 6-МТ

Осложнения при проведении 6-МТ встречаются крайне редко. Наиболее часто отмечаются десатурация <80%, боль в грудной клетке и тахикардия, которые возникают примерно у 6%

больных и быстро исчезают после прекращения теста без отдаленных последствий. Появление других выраженных симптомов также может стать поводом для прекращения исследования и не рассматривается большинством авторов как осложнение [4]. Вместе с тем безопасность 6-МТ у больных с выраженной десатурацией (<80%) не изучалась [5].

Интерпретация результатов 6-МТ

Тренирующий эффект. При повторном проведении 6-МТ с интервалом от нескольких часов до 10 дней после первого тестирования 6-МР увеличивалось у 50–87% больных ХОБЛ в среднем на 26,3 м, у 86% больных ИЗЛ – в среднем на 19,55 м. У больных муковисцидозом улучшение 6-МР при повторном тестировании было менее выраженным и составило в среднем 4,18 м [5].

Таким образом, тренирующий эффект может быть достаточно велик и может существенно влиять на оценку эффективности лечения или динамики функционального состояния больного. В таких ситуациях тестирование проводят дважды и выбирают лучшее значение 6-МР [4].

Должные величины 6-МР. В настоящее время в мире опубликовано 17 работ, в которых представлены уравнения для расчета должных величин 6-МР (таблица). Различия в должных величинах, полученных разными авторами, объясняются расовыми и этническими различиями обследуемых популяций и разными методиками тестирования [5].

В связи с большой вариабельностью должных величин 6-МР эксперты Европейского респираторного общества и Американского торакального общества рекомендуют по возможности рассчитывать должные величины отдельно для каждой популяции больных.

Минимальная клинически значимая разница 6-МР для взрослых больных с хроническими бронхолегочными заболеваниями составляет приблизительно 30 м (25–33 м) вне зависимости от исходных характеристик больного или конкретного заболевания [4].

Прогностическое значение 6-МТ. Тест с 6-минутной ходьбой у больных ХОБЛ позволяет более точно оценить тяжесть заболевания и прогноз течения, чем объем форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ₁). Риск летального исхода при ХОБЛ составил 0,82 на каждые 50 м увеличения 6-МР, а уменьшение 6-МР менее 289 м повышало риск летального исхода в 2 раза [11, 12].

Уменьшение 6-МР у больных ХОБЛ обратно пропорционально снижению ОФВ₁: в исследовании С. Casanova et. al. ОФВ₁ на II стадии заболевания снижался на 40 мл в год, на III стадии – на



Уравнения для расчета должных величин 6-МР

Источник	Пол больных	Уравнения
Casanova C. et al., 2011	Мужчины	$361 - (B \times 4) + (P \times 2) + (3 \times \text{ЧСС}_{\text{max\% должн}}) - (M \times 1,5)$
	Женщины	$361 - (B \times 4) + (P \times 2) + (3 \times \text{ЧСС}_{\text{max\% должн}}) - (M \times 1,5) - 30$
Dourado V.Z. et al., 2011	Все	$299,296 - (2,728 \times B) - (2,160 \times M) + (361,731 \times P^*) + (56,386 \times \text{пол}^{**})$
	Все	$109,764 - (1,794 \times B) - (2,383 \times M) + (423,110 \times P^*) + (2,422 \times \text{сила мышц}^{\#})$
Hill K. et al., 2011	Все	$970,7 + (-5,5 \times B) + (56,3 \times \text{пол}^{**})$
Soares M.R., Pereira C.A., 2011	Все	$511 + (P^* \times 0,0066) - (B^2 \times 0,030) - (\text{ИМТ}^2 \times 0,068)$
Osses A.R. et al., 2010	Мужчины	$530 - (3,31 \times B) + (2,36 \times P) - (1,49 \times M)$
	Женщины	$457 - (3,46 \times B) + (2,61 \times P) - (1,57 \times M)$
Alameri H. et al., 2009	Все	$(2,81 \times P) + (0,79 \times B) - 28,5$
Ben Saad H. et al., 2009	Все	$750,50 - (160 \times \text{пол}^{***}) - (5,14 \times B) - (2,23 \times M) + (2,72 \times P)$
Iwama A.M. et al., 2009	Все	$622,461 - (1,846 \times B) + (61,503 \times \text{пол}^{**})$
Jenkins S. et al., 2009	Мужчины	$867 - (5,71 \times B) + (1,03 \times P)$
	Женщины	$525 - (2,86 \times B) + (2,71 \times P) - (6,22 \times \text{ИМТ})$
Masmoudi K. et al., 2008	Все	$299,8 - (4,43 \times B) + (342,6 \times P^*) - (1,46 \times M) + (62,5 \times \text{пол}^{***})$
Camarri B. et al., 2006	Все	$64,69 + (3,12 \times P) + (2,29 \times \text{ОФВ}_1)$
	Все	$216,90 + (4,12 \times P) - (1,75 \times B) - (1,15 \times M) - (34,04 \times \text{пол}^{***})$
Chetta A. et al., 2006	Все	$518,853 + (1,25 \times P) - (2,816 \times B) - (39,07 \times \text{пол}^{***})$
Poh H. et al., 2006	Все	$(5,50 \times \text{ЧСС}_{\text{max}} / \text{ЧСС}_{\text{max\% должн}}) + (6,94 \times P) - (4,49 \times B) - (3,51 \times M) - 473,27$
Gibbons W.J. et al., 2001	Все	$868,8 - (B \times 2,29) - (\text{пол}^{***} \times 74,7)$
Enright P.L. et al., 2003	Мужчины	$510 + (2,2 \times P) - (0,93 \times M) - (5,3 \times B)$
	Женщины	$493 + (2,2 \times P) - (0,93 \times M) - (5,3 \times B)$
Troosters T. et al., 1999	Все	$218 + (5,14 \times P) - (5,32 \times B) - (1,80 \times M) + (51,31 \times \text{пол}^{**})$
Enright P.L., Sherrill D.L., 1998	Мужчины	$(7,57 \times P) - (5,02 \times B) - (1,76 \times M) - 309$
	Женщины	$(2,11 \times P) - (2,29 \times M) - (5,78 \times B) + 667$
	Мужчины	$1,140 - (5,61 \times \text{ИМТ}) - (6,94 \times B)$
	Женщины	$1,017 - (6,24 \times \text{ИМТ}) - (5,83 \times B)$

* – рост в метрах; ** – мужской пол = 1, женский пол = 0; *** – мужской пол = 0, женский пол = 1; # – сила мышц кисти, измеренная динамометром.
Обозначения: В – возраст; ИМТ – индекс массы тела; М – масса тела; ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за 1-ю секунду; Р – рост.

10 мл в год и на IV стадии практически переставал изменяться, тогда как 6-МР на II стадии ХОБЛ уменьшалось на 2% от исходного, на III стадии – на 19% от исходного, а на IV стадии – на 26% от исходного [13].

Пройденное при тестировании расстояние <200 м наряду с гиперкапнией прогнозирует летальность в течение 6 мес после хирургической редукции объема легких с чувствительностью 100% и специфичностью 69% [14]. Расстояние <400 м может служить маркером включения пациента в лист ожидания трансплантации легких при любой легочной патологии с чувствительностью 80% и специфичностью 27%, при этом риск летального исхода с уменьшением 6-МР на 152 м повышается почти на 50% [15, 16].

При ЛАГ выживаемость значительно ухудшается при 6-МР <332 м [17].

При идиопатическом легочном фиброзе прогноз выживаемости в большей степени определяется десатурацией в ходе 6-МТ: при нормальных показателях газообмена в покое, но снижении SpO₂ <88% во время ходьбы продолжитель-

ность жизни больного сокращается более чем в 2 раза [18, 19]. Для пациентов с ИЗЛ, ожидающих трансплантации, “пороговым” значением 6-МР, определяющим выживаемость в течение 6 мес, является 207 м [20].

Влияние лечения на результат 6-МТ

Вспомогательные приспособления для ходьбы. Использование вспомогательных приспособлений для ходьбы, прежде всего роллаторов, увеличивает 6-МР на 2–46 м, или на 1–14% (в среднем на 6,2%), причем этот эффект является более выраженным у больных с наибольшими нарушениями двигательной активности [5].

Кислород. Использование кислорода во время тестирования способствует увеличению 6-МР на 12–50 м, при этом имеет значение способ перемещения источника кислорода (перемещается самим пациентом или медперсоналом, с использованием тележки и т.д.) [5].

Прием лекарств. Бронходилататоры способствуют улучшению результата 6-МТ в среднем на 6–7 м, что не считается клинически значимым [5].



Легочная реабилитация. У больных ХОБЛ улучшение 6-МР на фоне лечения, в первую очередь легочной реабилитации, составляет в среднем 48 м, при разрешении обострения ХОБЛ – в среднем 78 м. У больных ИЗЛ улучшение 6-МР составляет в среднем 39 м, у больных ЛАГ – 34 м [5].

Заключение

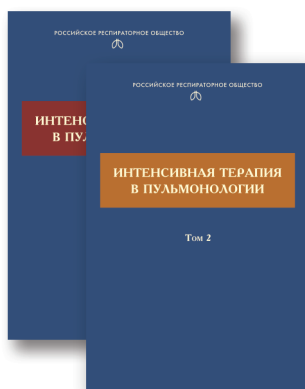
Внелабораторные нагрузочные тесты применяются в клинической практике для оценки физических возможностей пациента (пиковой переносимости физической нагрузки или выносливости), выявления факторов, ограничивающих физическую толерантность (одышка, усталость, мышечно-скелетные ограничения) и оценки эффективности лечения. Согласно результатам многочисленных клинических исследований, 6-МТ может применяться для прогнозирования исходов и течения заболевания (летальности, риска повторных госпитализаций), а также для выбора интенсивности тренировок в программах легочной реабилитации. Тест с 6-минутной ходьбой надежно отражает эффективность терапии при большинстве хронических бронхолегочных заболеваний. Физическая реабилитация в большей степени влияет на улучшение 6-МР, чем лекарственная терапия. Показатели, получаемые в 6-МТ, тесно коррели-

руют с клинически значимыми исходами бронхолегочных заболеваний, что свидетельствует об объективности этих тестов и достоверности получаемых результатов.

Список литературы

1. Barry E. et al. // BMC Geriatr. 2014. V. 14. P. 14.
2. Singh D.K. et al. // Clin. Interv. Aging. 2015. V. 10. P. 1319.
3. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2002. V. 166. № 1. P. 111.
4. Holland A.E. et al. // Eur. Respir. J. 2014. V. 44. № 6. P. 1428.
5. Singh S.J. et al. // Eur. Respir. J. 2014. V. 44. № 6. P. 1447.
6. Borg G.A.V. // Med. Sci. Sports Exerc. 1982. V. 14. P. 377.
7. Weir N.A. et al. // Chest. 2013. V. 144. № 6. P. 1900.
8. Niederman M.S. et al. // Chest. 1991. V. 99. № 4. P. 798.
9. Palange P. et al. // J. Appl. Physiol. 2000. V. 88. № 5. P. 1715.
10. Poulain M. et al. // Chest. 2003. V. 123. № 5. P. 1401.
11. Pinto-Plata V.M. et al. // Eur. Respir. J. 2004. V. 23. P. 28.
12. Martinez F.J. et al. // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2006. V. 173. № 12. P. 1326.
13. Casanova C. et al. // Eur. Respir. J. 2007. V. 29. № 3. P. 535.
14. Swerts P.M.J. et al. // Phys. Ther. 1990. V. 70. № 7. P. 439.
15. Kadikar A. et al. // J. Heart Lung Transplant. 1997. V. 16. № 3. P. 313.
16. Martinu T. et al. // Am. J. Transplant. 2008. V. 8. № 7. P. 1498.
17. Miyamoto S. et al. // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2000. V. 161. № 2. Pt. 1. P. 487.
18. Flaherty K.R. et al. // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2006. V. 174. № 7. P. 803.
19. Lama V.N. et al. // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2003. V. 168. № 9. P. 1084.
20. Lederer D.J. et al. // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2006. V. 174. № 6. P. 659.

Монография издательства "Атмосфера"



Интенсивная терапия в пульмонологии / Под ред. Авдеева С.Н. (Серия монографий Российского респираторного общества; гл. ред. серии Чучалин А.Г.)

Двухтомная монография фундаментальной серии Российского респираторного общества обобщает накопленный мировой и отечественный опыт по всему кругу проблем, связанных с интенсивной терапией в пульмонологии. В первом томе представлены разделы, рассматривающие дыхательную недостаточность (ДН), ургентную кислородотерапию, применение инвазивной и неинвазивной вентиляции легких при ДН, ингаляционную терапию, интенсивную терапию при обострении хронической обструктивной болезни легких, астматическом статусе, остром респираторном дистресс-синдроме, тяжелой внебольничной и нозокомиальной пневмонии. Во втором томе рассмотрены проблемы интенсивной терапии при аспирационной пневмонии и аспирационных синдромах, тяжелых формах гриппа, травмах грудной клетки, сепсисе, острой ДН при

неинфекционных диффузных паренхиматозных заболеваниях легких, особенности интенсивной терапии при тромбоэмболии легочных артерий, кровохарканье и легочном кровотечении, плевральных выпотах, пневмотораксе, ДН при нервно-мышечных заболеваниях и многое другое. Т. 1, 304 с., ил. Т. 2. 312 с., ил.

Для пульмонологов, терапевтов, хирургов, реаниматологов, клиницистов и врачей общей практики.

Эти и другие книги издательства "Атмосфера" вы можете купить на сайте <http://atm-press.ru> или по телефону: (495) 730-63-51