

А.Р.Татарский, С.Ю.Чикина

## Использование шагомера при оценке физической толерантности у легочных больных

ГУ НИИ пульмонологии Минздрава РФ, г. Москва

A.R. Tatarsky, S. Yu. Chikina

## Use of step counter to evaluate functional tolerance in respiratory patients

### Summary

The study was aimed at investigating the step counter application when evaluating functional tolerance in chronic respiratory patients. We examined 30 patients: 3 — with chronic bronchitis, 16 with chronic obstructive pulmonary disease, 5 with bronchial asthma, 2 — with cystic fibrosis, 2 — with pneumoconiosis and 2 — with interstitial lung disease — aged 18 to 70 (the mean age,  $49.3 \pm 10.2$ ).

All the patients were evaluated with spirometry, 6-minute walk test (6MWT), pulse oximetry before and after the 6MWT and the Borg scale. The 6-min walking distance (6MWD) was calculated simultaneously with lap count and using a step counter.

The mean 6MWD was 471.8 m according to lap count and 439.4 m according to the step counter. The difference was 32.4 m. We conclude that a technician should calculate the 6MWD only by one way in one patient while evaluating dynamics of functional tolerance. Thus, the step counter is an easy way to self-control of outpatient functional tolerance.

### Резюме

Целью исследования стало изучение возможности использования шагомера при оценке толерантности пациентов с хронической бронхолегочной патологией к физической нагрузке.

Обследовано 30 больных с различными бронхолегочными заболеваниями (3 человека с хроническим необструктивным бронхитом, 16 — с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), 5 — с бронхиальной астмой, 2 — с муковисцидозом, 2 — с пневмокониозом, 2 — с интерстициальным фиброзом легких — в возрасте от 18 до 70 лет (средний возраст  $49,3 \pm 10,2$ )).

Всем больным проведены спирометрия, тест с 6-минутной ходьбой, пульсоксиметрия, до и после ходьбы, и оценка тяжести одышки по шкале Борга. Пройденное расстояние подсчитывали одновременно по количеству пройденных за 6 мин кругов и с помощью шагомера. Среднее расстояние, пройденное больными за 6 мин, составило 471,8 м при подсчете пройденных отрезков коридора и 439,4 м при подсчете расстояния с помощью шагомера, разница в измерениях составила 32,4 м.

Таким образом, при оценке физического статуса больных в динамике с помощью 6-минутного теста следует использовать ту же методику подсчета пройденного расстояния, что и при первом тестировании. Шагомер удобен в использовании, что позволяет рекомендовать его для самоконтроля переносимости физической нагрузки в амбулаторных условиях.

### Введение

Функция ходьбы — одна из основных функций организма человека, поэтому ограничение физической активности у пульмонологических пациентов представляет собой важную проблему, не только медицинскую, но и социально-психологическую.

Существует несколько методик для объективной оценки физического состояния пациента. Некоторые — кардиологический стресс-тест, кардиопульмональное нагрузочное тестирование — представляют собой полный анализ деятельности всех систем, вовлеченных в выполнение физической работы, и поэтому требуют сложного оборудования. При отсутствии технических возможностей проведения такого тестирования, а также при наличии противопоказаний к нему врач может определить функциональное состояние пациента более простым способом — с помощью внелабораторных нагрузочных тестов, среди которых наиболее удобными признаны тесты с ходьбой. Это функциональные нагрузочные тесты, которые оценивают функциональный статус, или

физические возможности пациента, главным образом, способность переносить физические усилия, которые обычно требуются в повседневной жизни. Ходьба — это именно такой вид нагрузки, который выполняется ежедневно всеми, кроме наиболее тяжелых больных. Тесты с ходьбой широко используются в пульмонологии, благодаря простоте выполнения, хорошей переносимости пациентами, сопоставимости с повседневными нагрузками и удовлетворительной корреляции результатов теста с состоянием пациента.

Тесты с ходьбой применяются для:

- оценки функционального состояния пациента и определения степени снижения его физических возможностей;
- оценки эффективности проводимого лечения;
- определения индивидуального прогноза выживаемости, в том числе перед операцией по уменьшению объема легочной ткани, резекцией легкого [1, 2];

- определения сроков трансплантации легких и установления очередности пациентов в листе ожидания [3].

Разработано множество разновидностей тестов с ходьбой: тесты с фиксированным временем (2-, 5-, 6-, 9- и 12-минутный), с фиксированным расстоянием (например, 100 м, полмили, 2 км), с различной регуляцией скорости ходьбы (скорость выбирает сам пациент; скорость задается исследователем; скорость ходьбы остается постоянной в течение всего тестирования или постепенно возрастает) [4]. Среди всех этих вариантов тест с 6-минутной ходьбой является самым оптимальным, поскольку он легко выполняется, лучше переносится больными и больше других тестов с ходьбой соответствует повседневной активности [4].

Для проведения 6-минутного теста требуется минимум оборудования: хронометр либо секундомер, тонометр для контроля артериального давления (АД) и пульсоксиметр для оценки сатурации кислорода непосредственно на фоне физической нагрузки. Расстояние как результат теста можно подсчитать по числу пройденных пациентом дистанций, либо с помощью шагомера.

Целью нашего исследования стало изучение возможности использования шагомера при оценке толерантности к физической нагрузке у пациентов с хронической бронхолегочной патологией.

## Материалы и методы

Мы обследовали 30 больных с различными бронхолегочными заболеваниями: 3 человека с хроническим необструктивным бронхитом, 16 — с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), 5 — с бронхиальной астмой, 2 — с муковисцидозом, 2 — с пневмокониозом, 2 — с интерстициальным фиброзом легких) в возрасте от 18 до 70 лет (средний возраст  $49,3 \pm 10,2$  ( $M \pm SD$ )).

Всем больным проведены спирометрия и тест с 6-минутной ходьбой. Спирометрия выполнялась на спирометре *SuperSpiro* ("MicroMedical", Великобритания) в соответствии со стандартами Европейского респираторного общества (ERS) [5].

Тест с 6-минутной ходьбой проводился в закрытом коридоре длиной 24 м в соответствии с рекомендациями Американского Торакального общества (ATS) [6]. В начале и конце теста измеряли сатурацию артериальной крови пульсоксиметром *OHMEDA-301, USA*. Выраженность одышки пациенты оценивали самостоятельно по шкале Борга. Учитывая определенную инертность пульсоксиметров [6], постнагрузочную сатурацию кислорода измеряли в течение последней минуты ходьбы. Пройденное расстояние (6-минутная дистанция — 6МД) подсчитывали одновременно по числу пройденных за 6 мин 24-метровых отрезков и с помощью шагомера *HJ-112-E "Omron"*, который прикреплялся к поясу либо карману пациента с помощью зажима. При использовании

шагомера мы предварительно определяли среднюю длину шага пациента, подсчитывая число шагов при прохождении одной 24-метровой дистанции.

Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью компьютерной программы *Statistica 5.5* для *Windows*. Рассчитывали среднюю величину, стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ), t-критерий Стьюдента, коэффициент корреляции Спирмена.

## Результаты

По данным спирометрии, 10 пациентов имели бронхиальную обструкцию от легкой до среднетяжелой степени (ОФВ<sub>1</sub> / ФЖЕЛ от 68 до 39 %), у 20 пациентов бронхиальная проходимость не была нарушена (ОФВ<sub>1</sub> / ФЖЕЛ 70 % и более), рестриктивные изменения не определялись ни у кого.

Исходно, среднее значение сатурации артериальной крови в группе было в пределах нормы (не менее 93 %), на фоне физической нагрузки сатурация в целом существенно не изменилась (табл. 1), но у 1 пациента она снизилась до 88 %, у 2 — до 91 % и у 3 — до 92 %. Тяжесть одышки в среднем, исходно, соответствовала умеренно выраженной, после 6-минутной ходьбы одышка усилилась до среднетяжелой (см. таблицу).

Средняя 6МД составила 471,8 м при подсчете пройденных 24-метровых отрезков коридора и 439,4 м при подсчете с помощью шагомера. Оба эти результата умеренно коррелировали с выраженностью одышки по шкале Борга ( $r = 0,35$  и  $0,36$ , соответственно,  $p < 0,05$  в обоих случаях).

Шагомер не создавал помех пациентам во время ходьбы.

## Обсуждение

При измерении 6МД разными способами мы получили достаточно большую разницу в 32,4 м по сравнению с эффектом от лекарственной терапии. Напри-

Таблица  
Основные антропометрические  
и функциональные данные пациентов

Показатель	$M \pm SD$
Возраст, лет	$49,3 \pm 10,2$
Рост, см	$176,2 \pm 6,8$
Вес, кг	$80,2 \pm 18,9$
6МД, м	
по шагомеру	$439,4 \pm 86,6$
по отрезкам коридора	$471,8 \pm 115,8$
SatO <sub>2</sub> , %	
в начале теста	$95,7 \pm 1,8$
в конце	$94,6 \pm 3,2$
Тяжесть одышки по шкале Борга, баллы	
в начале теста	$2,7 \pm 1,4$
в конце теста	$4,4 \pm 1,7$
ФЖЕЛ, %доп.	$94,8 \pm 19,5$
ОФВ <sub>1</sub> , %доп.	$76,8 \pm 30,7$
ОФВ <sub>1</sub> / ФЖЕЛ, %	$66,7 \pm 14,6$

мер, у больных ХОБЛ на фоне лечения ингаляционными стероидами в исследовании *P.L. Paggiaro et al.* [7] 6МД изменилась на 33 м. Такое различие в результатах измерения в нашем исследовании можно объяснить тем, что при использовании шагомера мы оперировали средней длиной шага, в то время как в процессе тестирования пациенты меняли скорость ходьбы и, вероятно, длина шага при этом также менялась. Безусловно, для уточнения этого факта требуются более масштабные исследования, но подобную разницу в измерениях следует иметь в виду и не менять способ измерения пройденного расстояния при повторных исследованиях у одного и того же пациента.

Вместе с тем, основное значение внелaborаторных нагрузочных тестов — не столько в определении абсолютного уровня переносимой физической нагрузки, сколько в оценке динамики этого показателя на фоне лечения больных с разнообразной хронической бронхолегочной патологией, поскольку на сегодняшний день в мире не проведено исследований достаточной мощности, имеющих целью вычисление должных величин 6-минутного теста. Отдельные исследователи, занимавшиеся этой проблемой, обследовали ограниченные группы лиц [8], поэтому приводимые ими формулы для расчета должных величин нельзя с достоверностью использовать во всех клинических ситуациях.

Лечение и реабилитация большинства пульмонологических больных — процесс многолетний, а подчас и пожизненный, поэтому важно задействовать все стимулы для повышения заинтересованности больного в ежедневной терапии. Простота использования шагомера позволяет пациенту применять его в домашних условиях и с его помощью самостоятельно наблюдать за изменениями своих физических возможностей на фоне поддерживающей терапии. Таким образом, пациент получит наглядную и четкую иллюстрацию динамики своей физической активности, а также дополнительный стимул соблюдать лечебно-реабилитационные рекомендации. Посещение врача и мониторинг состояния пациента в условиях медицинского учреждения, даже в поликлинике, происходит с определенной периодичностью, а в остальное время больной остается один на один со своей болезнью. Возможность ежедневной количественной оценки своей физической ак-

тивности может оказать положительное влияние на психо-эмоциональное состояние пациентов и, следовательно, улучшить качество их жизни.

## Выводы

1. Рассчитанная по числу пройденных отрезков коридора с помощью шагомера 6МД может заметно отличаться от других методов, поэтому при повторных исследованиях следует использовать ту же методику, что и при 1-м тестировании.
2. Шагомер удобен в использовании, не вызывает помех при ходьбе, что позволяет рекомендовать его больным с хроническими бронхолегочными заболеваниями для самоконтроля переносимости физической нагрузки в амбулаторных условиях.

## Литература

1. *Holden D.A., Rice T.W., Stelman K. et al.* Exercise testing, 6-min walk, and stair climb in the evaluation of patients at high risk for pulmonary resection. *Chest* 1992; 102: 1774–1779.
2. *Szekely L.A., Oelberg D.A., Wright C. et al.* Preoperative predictors of operative morbidity and mortality in COPD patients undergoing bilateral lung volume reduction surgery. *Chest* 1997; 111: 550–558.
3. *Kadikar A., Maurer J., Kesten S.* The six-minute walk test: a guide to assessment for lung transplantation. *J. Heart Lung Transplant.* 1997; 16: 313–319.
4. *Solway S., Brooks D., Lacasse Y., Thomas S.* A quantitative systemic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest* 2001; 119: 256–270.
5. Стандартизация легочных функциональных тестов. Европейское общество угля и стали. Пульмонология 1993; прил.
6. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am.J. Respir. Crit. Care Med.* 2002; 166: 111–117.
7. *Paggiaro P.L., Dahle R., Bakran I. et al.* Multicentre randomised placebo-controlled trial of inhaled fluticasone propionate in patients with COPD. *Lancet* 1998; 351: 773–780.
8. *Stevens D., Elpern E., Sharma K. et al.* Comparison of hallway and treadmill six-minute walk tests. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1999; 160: 1540–1543.

Поступила 15.02.06  
© Татарский А.Р., Чикина С.Ю., 2006  
УДК 616.24-071