

М.И. Чушкин<sup>1</sup>, О.Н. Отс<sup>1</sup>, С.Ю. Мандрыкин<sup>2</sup>, Э.А. Тихоход<sup>2</sup>, А.С. Белевский<sup>3</sup>, Н.Н. Мещерякова<sup>3</sup>

## Тест с шестиминутной ходьбой и его корреляция с качеством жизни, функцией внешнего дыхания у больных с посттуберкулезными изменениями

1 – НИИ фтизиопульмонологии Первого МГМУ им И.М. Сеченова: 127994, Москва, ул. Достоевского, 4;

2 – Медицинский центр Банка России: 117593, Москва, Севастопольский пр-т, 66;

3 – ФГБУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России: 105077, Москва, 11-я Парковая ул., 32, корп. 4

*M.I. Chushkin, O.N. Ots, S. Yu. Mandrykin, E.A. Tikhokhod, A.S. Belevskiy, N.N. Meshcheryakova*

## Six-minute walking test and its relation to quality of life and lung function in patients with thoracic sequelae of tuberculosis

### Summary

Six-minute walk test (6MWT) is used to evaluate exercise capacity, treatment efficacy and prognosis in patients with chronic heart or lung diseases. The aim of this study was to investigate relations between 6MWT and lung function and health-related quality of life in patients with thoracic sequelae of tuberculosis. The secondary aim was to determine factors affecting functional exercise capacity in such patients.

Seventy patients aged 25–82 years (of them, 41 men and 25 women) were assessed using health status measure, 6MWT, dyspnea scoring and pulmonary function tests. Six-minute walk distance was  $520 \pm 107$  m and correlated closely with quality of life and pulmonary function parameters. The main factor affecting the six-minute walk distance was impaired pulmonary function.

**Key words:** thoracic sequelae of tuberculosis, 6MWT, pulmonary function, quality of life.

### Резюме

Шестиминутный шаговый тест (6-МШТ) используют для оценки толерантности к физической нагрузке, эффективности терапии и прогноза при многих хронических заболеваниях сердца и легких. Целью исследования было определение возможности использования 6-МШТ у пациентов с посттуберкулезными изменениями (ПТИ), его корреляции с показателями спирометрии, качества жизни, а также выявление факторов, способствующих снижению толерантности к физической нагрузке. Для выполнения работы были обследованы 70 пациентов с ПТИ в возрасте от 25 до 82 лет. У всех пациентов были выполнены 6-МШТ, оценка качества жизни и функции внешнего дыхания (ФВД). Результат 6-МШТ составил  $520 \pm 107$  м. Показатель 6-МШТ имел значительную степень корреляции с показателями качества жизни и ФВД. Основной причиной, снижающей результат 6-МШТ, может быть нарушение ФВД.

**Ключевые слова:** посттуберкулезные изменения, 6-минутный шаговый тест, спирометрия, качество жизни.

У большинства лиц, излеченных от туберкулеза легких, остаются различные по характеру и протяженности посттуберкулезные изменения (ПТИ) [1]. Высокая заболеваемость туберкулезом неизменно способствует увеличению числа больных с ПТИ. Согласно приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 07.04.10 № 222н, больных с ПТИ в легких должны наблюдать терапевт или пульмонолог поликлиники.

Нарушения функции внешнего дыхания (ФВД) выявляются у 33–94 % больных активным туберкулезом органов дыхания и у 35–40 % пациентов с ПТИ в легких [2, 3].

Хронические заболевания легких могут вести к нарушению толерантности к физической нагрузке (ТФН) и ограничению физической активности. Физическую работоспособность можно определить только с помощью нагрузочных тестов. "Золотым стандартом" определения функционального состоя-

ния кардиореспираторной системы является эрго-спирометрия. Однако для проведения данного исследования требуется сложное и дорогостоящее оборудование, которое в практике не всегда доступно. Альтернативой является проведение с 6-минутного шагового теста (6-МШТ), который можно проводить вне отделения функциональной диагностики, т. к. он не требует дорогостоящего оборудования [4]. Больные хроническими заболеваниями нуждаются в проведении легочной реабилитации, а определение физической работоспособности может быть одним из критериев эффективности реабилитационных программ [5]. Однако недостаточно данных об использовании 6-МШТ у больных с ПТИ.

Целью исследования было определение информативности 6-МШТ у больных с ПТИ, его корреляции с показателями спирометрии и качества жизни (КЖ) и выявление факторов, способствующих снижению ТФН (табл. 1).

**Таблица 1**  
**Факторы, влияющие на результат 6-МШТ**

Параметр	Все пациенты, n = 70	Группа А, n = 16	Группа В, n = 54	p
Возраст, лет	56,5 ± 14,1	69,1 ± 8,6	52,8 ± 13,2	< 0,001
Пол, мужской / женский	41 / 29	9 / 7	32 / 22	> 0,05
ФЖЕЛ, % <sub>долж.</sub>	85,3 ± 23,8	73,7 ± 25,5	88,7 ± 22,4	< 0,05
ОФВ <sub>1</sub> , % <sub>долж.</sub>	70,4 ± 25,4	55,0 ± 22,5	74,0 ± 24,5	< 0,01
ОФВ <sub>1</sub> / ФЖЕЛ	67,6 ± 15,4	60,4 ± 16,6	69,7 ± 14,5	< 0,05
ПСВ, % <sub>долж.</sub>	67,8 ± 31,5	49,1 ± 23,7	73,4 ± 31,5	< 0,01
ОЕЛ, % <sub>долж.</sub>	88,5 ± 22,0	80,2 ± 26,3	91,0 ± 20,1	> 0,05
ФОЕ, % <sub>долж.</sub>	104,6 ± 31,2	98,8 ± 37,7	106,4 ± 29,1	> 0,05
ООЛ, % <sub>долж.</sub>	100,2 ± 35,0	95,4 ± 39,6	101,7 ± 33,8	> 0,05
ООЛ / ОЕЛ	39,9 ± 10,7	46,4 ± 10,4	37,9 ± 10,1	< 0,01
Е <sub>вд.</sub> , % <sub>долж.</sub>	74,2 ± 25,8	64,5 ± 22,3	77,2 ± 26,3	> 0,05
Обструктивные изменения, %	44,3	87,5	50	< 0,001
Рестриктивные изменения, %	31,4	43,75	27,8	> 0,05
Снижение ОФВ <sub>1</sub> < 80 %	58,6	87,5	50	< 0,001
6-МШТ, м	519,8 ± 106,9	371,1 ± 65,0	563,9 ± 70,8	< 0,001
BODE, баллы	1,6 ± 1,7	2,8 ± 1,7	1,2 ± 1,4	< 0,001
SGRQ, активность, %	38,9 ± 26,2	60,2 ± 18,6	32,5 ± 24,9	< 0,001
SGRQ, общая оценка, %	31,6 ± 23,4	49,1 ± 19,8	26,3 ± 22,1	< 0,001
SOBQ, баллы	23,2 ± 21,7	46,1 ± 23,0	17,1 ± 16,9	< 0,001
MRC, баллы	2,1 ± 0,8	2,9 ± 0,8	1,9 ± 0,7	< 0,05

Примечание: ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких; ОФВ<sub>1</sub> – объем форсированного выдоха за 1-ю секунду; ПСВ – пиковая скорость выдоха; ОЕЛ – общая емкость легких; ФОЕ – функциональная остаточная емкость; ООЛ – остаточный объем легких; Е<sub>вд.</sub> – емкость вдоха; BODE – индекс оценки массы тела, функции легких, одышки и ТФН по 10-балльной шкале; SGRQ – анкета госпиталя Святого Георгия для оценки дыхательной функции; SOBQ – адаптированный русскоязычный вариант анкеты одышки университета Сан-Диего; MRC – шкала одышки.

## Материалы и методы

Были обследованы 70 больных с ПТИ в возрасте от 25 до 82 лет, среди них – 41 мужчина и 29 женщин. У 51 (72,9 %) пациента в анамнезе были обнаружены микобактерии туберкулеза (МБТ), у 8 (11,4 %) – бактериовыделение (БВ) не было отмечено, у 11 (15,7 %) – анамнестических данных о БВ нет.

Для оценки КЖ использовали анкеты SF-36, SGRQ, прошедшие полный цикл языковой адаптации. Для оценки выраженности одышки использовали вариант анкеты одышки SOBQ, а также шкалу одышки MRC.

Анкета SF-36 состоит из 8 компонентов: физическая активность (ФА); роль физических проблем в ограничении жизнедеятельности (РФ); общее восприятие здоровья (ОЗ); жизнеспособность (ЖС); социальная активность (СА); роль эмоциональных проблем в ограничении жизнедеятельности (РЭ); психическое здоровье (ПЗ). Оценка производится по 100-балльной шкале: чем выше балл, тем выше КЖ [6].

Анкета SGRQ состоит из 3 компонентов, которые отражают частоту и выраженность имеющихся симптомов, физическую активность и влияние болезни на эмоциональное состояние пациента. Сумма, подсчитанная при ответе на все вопросы, дает общую оценку состояния здоровья пациента. Изменение любого показателя на 4 единицы считается клинически значимым [7].

Анкета SOBQ состоит из 24 вопросов, каждый из которых оценивает одышку за последнюю неделю по

6-балльной шкале. Изменение показателя на 5 баллов считается клинически значимым [8].

Всем обследованным лицам были выполнены спирометрия и бодиплетизмография. В качестве функциональных показателей оценивали ФЖЕЛ, ОФВ<sub>1</sub>, ПСВ, ОЕЛ, ООЛ, ФОЕ и (Е<sub>вд.</sub>). В работе использовали должные величины Европейского общества угля и стали [9]. Пациенты, которые постоянно принимали бронхолитики, сохраняли привычный план приема препаратов. Сниженными считались показатели ниже допустимого диапазона норм в соответствии с международными стандартами. Изменения ФВД определяли как обструктивные при ОФВ<sub>1</sub> / ФЖЕЛ < 70 %; рестриктивные – при ОЕЛ < 80 % от должных величин.

6-МШТ выполнялся в соответствии с рекомендациями Американского торакального общества. Разницу расстояний считали клинически достоверной, если она между исследованиями была > 54 м [5]. Перед началом 6-МШТ пациента инструктировали о том, что скорость его ходьбы должна быть максимальной для того, чтобы за 6 мин пройти наибольшее расстояние. Если из-за одышки пациент не мог идти, он имел возможность отдохнуть, но время при этом не останавливали.

Результат 6-МШТ измерялся в абсолютных значениях, должных величинах [10] и как работу теста, который определяли в виде произведения пройденной дистанции (м) на массу тела (кг). Для каждого пациента рассчитывался индекс BODE [11].

Для анализа полученных данных использованы методы описательной статистики. Достоверность

различий между группами определялась с помощью t-критерия Стьюдента, взаимосвязь качественных признаков – с помощью  $\chi^2$ , корреляция – с помощью коэффициента Пирсона. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Из 70 пациентов 37 (52,9 %) предъявляли жалобы на кашель, в т. ч. 32 (45,7 %) – на кашель с мокротой; 34 (48,6 %) пациента жаловались на наличие одышки при повседневной активности.

Результат 6-МШТ составил  $520 \pm 107$  м (от 210 до 741 м). Гистограмма результатов 6-МШТ представлена на рис. 1. У 16 из 70 (22,9 %) пациентов результат 6-МШТ был  $< 450$  м. Нарушение функции легких выявлено у 45 (64,3 %) из 70 обследованных лиц, излеченных от туберкулеза легких. Спирометрическое исследование выявило нарушения вентиляционной функции легких различной степени тяжести, в 32,9 % случаев они имели обструктивный характер, в 20 % – были отмечены признаки рестриктивных нарушений. У 11,4 % пациентов обнаружены изменения смешанного типа. Снижение ФВД ( $ОФВ_1 < 80\%$  долж.) наблюдалось у 41 (58,6 %) пациента.

Показатели анкеты SF-36 составили: ФА –  $67,8 \pm 23,8\%$ ; РФ –  $56,1 \pm 41,7\%$ ; Боль –  $67,6 \pm 26,4$ ; ОЗ –  $51,1 \pm 21,2\%$ ; ЖС –  $60,9 \pm 19,8\%$ ; СА –  $77,9 \pm 21,0\%$ ; РЭ –  $64,9 \pm 38,1\%$ ; ПЗ –  $65,2 \pm 16,6\%$ . Показатели SGRQ составили: симптомы –  $37,0 \pm 28,0\%$ ; влияние –  $26,0 \pm 23,7\%$ . Другие показатели КЖ и спирометрии обследованных см. в табл. 1.

Из всех параметров 6-МШТ наиболее сильную корреляцию с показателями функции легких и КЖ имела дистанция, пройденная в 6-МШТ (в метрах). Не удалось выявить преимущества должных величин и работы 6-МШТ перед их абсолютным значением. Наиболее сильную корреляцию результат 6-МШТ имел с показателями КЖ, характеризующими физическую активность и одышку (SF-36-ФА, SGRQ-активность, SOBQ). Взаимосвязь результатов 6-МШТ от  $ОФВ_1$  и КЖ показана на рис. 2 и 3. Коэффициенты корреляции показателя 6-МШТ представлены в табл. 2 и 3.

Достоверная корреляция 6-МШТ с показателями спирометрии свидетельствуют о взаимосвязи между степенью нарушения функции дыхания и ТФН.

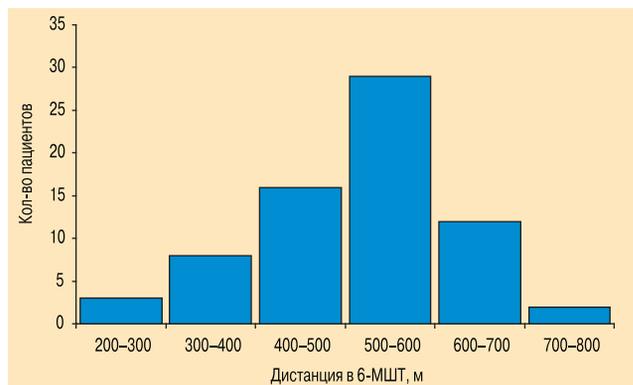


Рис. 1. Гистограмма результатов 6-МШТ

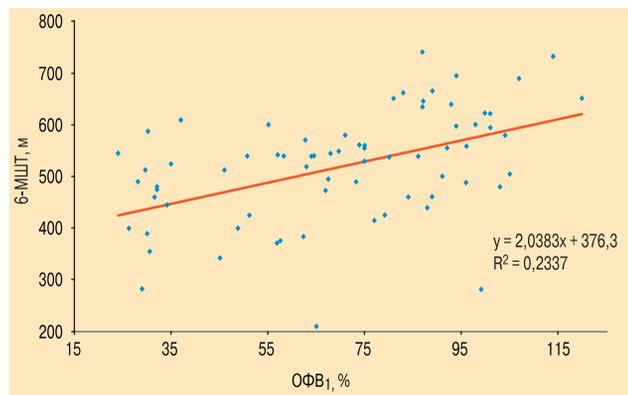


Рис. 2. Зависимость результата 6-МШТ от  $ОФВ_1$

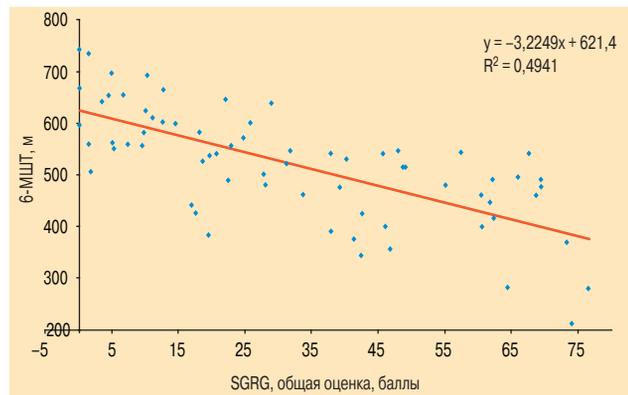


Рис. 3. КЖ и результат 6-МШТ

Сильная корреляция 6-МШТ с показателями КЖ показывает возможность улучшения самочувствия при увеличении ТФН после проведения курса реабилитационных мероприятий.

Для определения повторяемости 6-МШТ 20 пациентов были обследованы дважды (с перерывом в 1 ч). Результаты 6-МШТ при 1 и 2-й попытках были  $537,4 \pm 98,5$  и  $557,7 \pm 1032$  м соответственно (разница – 20,3 м;  $p < 0,05$ ). Коэффициент корреляции составил 0,945 ( $p < 0,05$ ). У 16 пациентов при 2-й попытке результат был лучше в среднем на 32 м, или на 6 % (1–83 м, или 0–14 %). В 4 случаях при 2-й попытке результат был хуже в среднем на 25 м, или на 5 % (12–60 м, или 2–10 %).

ТФН может быть более точным предиктором летальности у больных с хроническими заболеваниями легких, чем показатели ФВД. [12]. Поэтому для

Таблица 2  
Корреляция 6-МШТ и функциональных показателей

Показатель	6-МШТ, м	6-МШТ, %	Работа 6-МШТ, кг × м
ФЖЕЛ, %долж.	0,45**	0,44**	0,46**
$ОФВ_1$ , %долж.	0,48**	0,42**	0,44**
$ОФВ_1$ / ФЖЕЛ	0,25*	0,13	0,14
ОЕЛ, %долж.	0,40**	0,3*	0,36
ФОЕ, %долж.	0,26*	0,1	0,13
ООЛ / ОЕЛ	-0,51**	-0,14	-0,62
$E_{вд,1}$ %долж.	0,34**	0,42**	0,47**
$E_{вд,1}$ / ОЕЛ	0,28*	0,13	0,51**

Примечание: здесь и в табл. 3: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ .

**Таблица 3**  
**Корреляция 6-МШТ, функциональных показателей и КЖ**

Показатель	6-МШТ, м	6-МШТ, %	Работа 6-МШТ, кг × м
<b>SF-36, %</b>			
ФА	0,68**	0,48**	0,53**
РФ	0,63**	0,28*	0,51**
Боль	0,29*	0,12	0,06
ОЗ	0,56**	0,38**	0,45**
ЖС	0,58**	0,33**	0,47**
СА	0,35**	0,26*	0,21
РЭ	0,31**	0,1	0,27*
ПЗ	0,44**	0,24	0,41**
<b>SGRQ</b>			
Симптомы	-0,51**	-0,49**	-0,5**
Активность	-0,72**	-0,51**	-0,63**
Влияние	-0,68**	-0,5**	-0,59**
Общая оценка	-0,70**	-0,53**	-0,63**
SOBQ, баллы	-0,75**	-0,51**	-0,65**

определения прогноза важно определять и учитывать факторы, способствующие плохому результату 6-МШТ.

Для определения факторов, влияющих на результат 6-МШТ, все больные были разделены на 2 группы: А – с результатом < 450 м; Б – с результатом > 450 м (выше и ниже верхнего порога чувствительности теста, т. е. уровня функционального состояния, выше которого улучшение результата при лечении небольшое, т. н. *ceiling effect*) [13].

Пациенты группы А были старше и имели значительно худшие показатели спирометрии (см. табл. 1). В то же время из показателей бодиплетизмографии только показатель ООЛ / ОЕЛ имел достоверное различие между 2 группами. У пациентов группы А был значительно хуже индекс VODE, они имели низкое КЖ, более выраженную одышку (SOBQ, MRC). Кроме того, у больных этой группы значительно чаще выявляли обструктивные нарушения (75 % и 35,2 % соответственно;  $p < 0,05$ ) и снижение ФВД ниже нормы (87,5 % и 50 % соответственно;  $p < 0,05$ ), в то же время частота рестриктивных нарушений достоверно не различалась (43,8 % и 27,8 % соответственно;  $p > 0,05$ ). Снижение функции внешнего дыхания ( $ОФВ_1 < 80 \%_{\text{долж.}}$ ) было одним из наиболее важных прогностических факторов низкого результата 6-МШТ. Так, снижение  $ОФВ_1 < 80 \%_{\text{долж.}}$  увеличивало шансы (отношение шансов – ОШ) сниженной ТФН (6-МШТ < 450 м) по сравнению с нормальным показателем  $ОФВ_1$  в 7 раз; снижение  $ОФВ_1 < 70 \%$  увеличивало ОШ в 7,7 раза, а снижение  $ОФВ_1 < 50 \%$  увеличивало ОШ до 10,5 (для всех сравнений  $p < 0,05$ ).

Показатели 6-МШТ у мужчин и женщин достоверно не различались и составили  $536,3 \pm 112,4$  и  $496,4 \pm 95,6$  м соответственно ( $p > 0,05$ ). Показатели 6-МШТ у пациентов с БВ МБТ и отрицательным анализом в анамнезе статистически не различались и составили  $510,2 \pm 113,4$  и  $579,8 \pm 86,3$  м соответ-

ственно ( $p > 0,05$ ), однако абсолютная разница (69 м) достигала клинического различия (> 54 м). БВ, как правило, наблюдается при большом первоначальном процессе, соответственно, чем больше исходный процесс, тем больше выраженность ПТИ и нарушений вентиляционной функции после его излечения, что может приводить к снижению ТФН.

Анализ показателей 6-МШТ у пациентов со средним и высшим образованием выявил статистическую разницу ( $500,3 \pm 103,8$  и  $572,1 \pm 99,6$  м соответственно;  $p < 0,05$ ). Абсолютная разница в 72 м также показывает, что люди с более высоким уровнем образования имели лучшую ТФН. Это, вероятно, связано с тем, что лица с высшим образованием имели более высокий социальный статус, больше возможностей для лечения и были более ответственны в выполнении врачебных назначений.

Показатель 6-МШТ у пациентов с рецидивом туберкулезного процесса составил  $471,2 \pm 116,2$  м и, хотя и не отличался статистически от результата пациентов без рецидива ( $530,9 \pm 102,5$  м;  $p > 0,05$ ), был на 59 м меньше. Рецидивы туберкулеза приводят к более выраженному нарушению ФВД, потому существует возможность негативного влияния рецидива туберкулезного процесса на ТФН.

Показатели 6-МШТ у когда-либо куривших и не курящих пациентов составили соответственно  $535,8 \pm 88,5$  и  $500,8 \pm 124,0$  м и не различались статистически ( $p < 0,05$ ). Абсолютная разница составила 35 м. Достоверной корреляции между индексом курения и результатом 6-МШТ не выявлено. Безусловно, активное курение является наиболее важным фактором риска развития хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ). С другой стороны, 25–45 % больных ХОБЛ никогда не курили, и одним из факторов, который может способствовать развитию ХОБЛ, является туберкулез. Так, в некоторых исследованиях было показано, что туберкулез легких является значительно более важным фактором развития ХОБЛ, чем курение [14].

Лечебная физкультура показана значительной части контингента больных туберкулезом и является важной частью санаторно-курортного лечения. Чтобы оценить эффективность лечения больного, необходимо определить степень изменений общего самочувствия и данных объективного обследования, которые наступили за период санаторного лечения. Для оценки эффективности лечения можно использовать такие критерии, как закрытие полости распада, прекращение БВ, ликвидация клинических проявлений интоксикации, нормализация гемограммы, уменьшение кашля, мокроты, хрипов. Понятно, что данные критерии очень трудно применить к лицам, излеченным от туберкулеза легких, поскольку у таких пациентов не должно быть БВ, интоксикации и других признаков активности процесса. В связи с этим большое значение приобретают методы оценки эффективности санаторно-курортного лечения для больных с ПТИ. В литературе очень мало работ, посвященных определению эффективности лечебной физкультуры во фтизиатрии. 6-МШТ является

одним из перспективных методов оценки эффективности лечебной физкультуры и санаторно-курортного лечения.

## Заключение

6-МШТ имеет значительную степень корреляции с КЖ и с показателями ФВД у больных с ПТИ. 6-МШТ является важным показателем ТФН, который можно использовать для оценки эффективности лечебных и реабилитационных мероприятий. Для получения достоверного результата целесообразно выполнить минимум 2 попытки, особенно в ситуациях, связанных с оценкой эффективности терапии. Основными факторами, влияющими на результат 6-МШТ, были нарушения ФВД, возраст, наличие одышки. Другими факторами, способствующими низкой ТФН, могут быть БВ и рецидивы туберкулеза в анамнезе, низкий уровень образования. Влияние пола и курения на результат 6-МШТ не установлено.

## Литература

1. Вильдерман А.М. Хронические неспецифические заболевания легких у больных туберкулезом органов дыхания. Пробл. туб. 1978; 11: 42–45.
2. Степанян И.Э., Шербакова Г.В., Кубракова Е.П. К вопросу о лечении бронхиальной обструкции у больных туберкулезом органов дыхания. Пробл. туб. 2004; 4: 12–18.
3. Chushkin M., Yartsev S., Zhutikov D. et al. The impairment of respiratory function in patients with treated pulmonary tuberculosis. Chest 2011; 140 (4 Meeting Abstracts): 786A.
4. Palange P., Ward S.A., Carlsen K.H. et al. ERS Task Force. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice. Eur. Respir. J. 2007; 29: 185–209.
5. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2002; 166: 111–117.
6. Ware J.E. Jr., Sherbourne C. The MOS 36-Item short-form health survey. Med. Care 1992; 30: 473–483.
7. Jones P.W., Quirk F.H., Baveystock C.M., Littlejohns P. A self-complete measure of health status for chronic airflow limitation. Am. Rev. Respir. Dis. 1992; 145: 1321–1327.
8. Kupferberg D.H., Kaplan R.M., Slymen D.J., Ries A.L. Minimal clinically important difference for the UCSB Shortness of breath questionnaire. J. Cardiopulm. Rehab. 2005; 25: 370–377.
9. Quanjer P.H., Tammeling G.J., Cotes J.E. et al. Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society. Eur. Respir. J. 1993; 6: 5–40.
10. Enright P.L., Sherill D.L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 1998; 158: 1384–1387.
11. Celli B.R., Cote C.G., Marin J.M. et al. The body-mass index, airflow obstruction, and capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. N. Engl. J. Med. 2004; 350: 1005–1012.
12. Cote C.G., Celli B.R. Predictors of mortality in chronic obstructive pulmonary disease. Clin. Chest Med. 2007; 28: 515–524.
13. Frost A.E., Langleben D., Oudiz R. et al. The 6-min walk test (6MW) as an efficacy endpoint in pulmonary arterial hypertension clinical trials: demonstration of a ceiling effect. Vasc. Pharmacol. 2005; 43: 36–39.
14. Caballero A., Torres-Duque C.A., Jaramillo C. et al. Prevalence of COPD in five Colombian cities situated at low, medium, and high altitude (PREPOCOL study). Chest 2008; 133: 343–349.

### Информация об авторах

Чушкин Михаил Иванович – к. м. н., старший научный сотрудник НИИ фтизиопульмонологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова; тел.: (495) 681-15-11; (915) 485-76-50; e-mail: mchushkin@yandex.ru  
 Отс Олег Николаевич – д. м. н., НИИ фтизиопульмонологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова; тел.: (495) 688-96-10; e-mail: ole-otson@rambler.ru  
 Мандрыкин Сергей Юрьевич – к. м. н., врач отделения реабилитации, Медицинский центр Банка России; тел.: (495) 213-07-82; e-mail: mandr2003@mail.ru  
 Тихоход Эдуард Анатольевич – врач отделения терапии Медицинского центра Банка России; тел.: (495) 676-80-02; e-mail: tikhokhod.ed@yandex.ru  
 Белевский Андрей Станиславович – д. м. н., проф., заведующий лабораторией реабилитации и исследования качества жизни ФГУ НИИ пульмонологии ФМБА России; тел.: (495) 965-09-27; e-mail: pulmobas@yandex.ru  
 Мещерякова Наталья Николаевна – к. м. н., старший научный сотрудник лаборатории реабилитации и исследования качества жизни ФГУ НИИ пульмонологии ФМБА России; тел.: (495) 965-09-27; e-mail: m\_natalia1967@inbox.ru

Поступила 23.03.12  
 © Коллектив авторов, 2012  
 УДК 616.24-002.5-072.7