

Нарушения респираторной функции легких у больных с посттуберкулезными изменениями

О.Н.Отс¹, М.И.Чушкин^{2,3}, П.В.Стручков^{4,5}

- 1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации: 119991, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2;
- 2 – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»: 107564, Москва, Яузская аллея, 2;
- 3 – Многопрофильный медицинский центр Центрального Банка России: 117593, Москва, Севастопольский проспект, 66;
- 4 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства»: 123371, Москва, Волоколамское шоссе, 91;
- 5 – Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Клиническая больница № 85 Федерального медико-биологического агентства»: 115409, Москва, ул. Москворечье, 16

Информация об авторах

Отс Олег Николаевич – д. м. н., профессор кафедры фтизиопульмонологии и торакальной хирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; тел.: (495) 681-84-22; e-mail: ole-otson@rambler.ru

Чушкин Михаил Иванович – д. м. н., ведущий научный сотрудник отделения функциональной диагностики Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», врач Многопрофильного медицинского центра Центрального Банка России; тел.: (499)-785-90-48; e-mail: mchushkin@yandex.ru

Стручков Петр Владимирович – д. м. н., профессор, заведующий кафедрой клинической физиологии и функциональной диагностики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства», заведующий отделением функциональной диагностики Федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 85 Федерального медико-биологического агентства»; тел.: (499) 324-45-83; e-mail: struchkov57@mail.ru

Резюме

При клиническом излечении у большинства больных туберкулезом в легких остаются различные по характеру и протяженности остаточные изменения. Высокая заболеваемость туберкулезом способствует увеличению числа лиц с посттуберкулезными изменениями. У части больных туберкулезный процесс или его последствия вызывают стойкие нарушения функции внешнего дыхания (ФВД). В данном обзоре представлены работы, посвященные нарушениям ФВД у пациентов, излеченных от туберкулеза легких. Показано, что необходимость выполнения спирометрии обусловлена высокой частотой нарушений ФВД у больных, излеченных от туберкулеза. Продемонстрирована объективная взаимосвязь между нарушениями респираторной функции легких и развитием туберкулеза органов дыхания, однако механизм возникновения бронхиальной обструкции при туберкулезе остается неясным. Вероятно, эта взаимосвязь не зависит от курения и воздействия дыма от органического топлива. Важность данной проблемы обусловлена высокой заболеваемостью туберкулезом и глобальным увеличением распространенности хронической обструктивной болезни легких.

Ключевые слова: туберкулез, посттуберкулезные изменения, функция внешнего дыхания, спирометрия.

Для цитирования: Отс О.Н., Чушкин М.И., Стручков П.В. Нарушения респираторной функции легких у больных с посттуберкулезными изменениями. *Пульмонология*. 2017; 27 (3): 656–663. DOI: 10.18093/0869-0189-2017-27-5-656-663

Post-tuberculosis lung function impairment

Oleg N. Ots¹, Mikhail I. Chushkin^{2,3}, Petr V. Struchkov^{4,5}

- 1 – I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Healthcare Ministry of Russia: ul. Trubetskaya 8, build. 2, Moscow, 119991, Russia;
- 2 – Federal Central Research Institute of Tuberculosis, Russian Medical Science Academy: Yauzskaya alleya 2, Moscow, 107564, Russia;
- 3 – Multidisciplinary Medical Center of the Central Bank of Russia: Sevastopol'skiy prospekt 66, Moscow, 117593, Russia;
- 4 – Federal Institute of Postgraduate Training, Federal Medical and Biological Agency of Russia: Volokolamskoe shosse 91, Moscow, 123371, Russia;
- 5 – Federal Clinical Hospital No.85, Federal Medical and Biological Agency of Russia: ul. Moskvorech'e 16, Moscow, 115409, Russia

Author information

Oleg N. Ots, Doctor of Medicine, Professor, Head of Department of Phthysiology, Pulmonology and Thoracic Surgery, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Healthcare Ministry of Russia; tel.: (495) 681-84-22; e-mail: ole-otson@rambler.ru

Mikhail I. Chushkin, Doctor of Medicine, Leading Researcher, Department of Functional Diagnosis, Federal Central Research Institute of Tuberculosis, Russian Medical Science Academy; physician at the Multidisciplinary Medical Center of the Central Bank of Russia; tel.: (499)-785-90-48; e-mail: mchushkin@yandex.ru

Petr V. Struchkov, Doctor of Medicine, Professor, Head of Department of Clinical Physiology and Functional Diagnosis, Federal Institute of Postgraduate Training, Federal Medical and Biological Agency of Russia; Head of Division of Functional Diagnosis, Clinical hospital No.85, Federal Medical and Biological Agency of Russia; tel.: (499) 324-45-83; e-mail: struchkov57@mail.ru

Abstract

In most case, lung lesions of different character and extent remain after successful treatment of pulmonary tuberculosis. High tuberculosis morbidity contributes to increasing numbers of patients with post-tuberculosis abnormalities. Pulmonary tuberculosis or its consequences could cause consistent changes of the lung function. Lung function abnormalities in patients survived pulmonary tuberculosis have been reviewed In this article. A high prevalence of such cases provides the need in spirometric testing. Routine identification of patients with post-tuberculosis pulmonary impairment requires revision of recommendations for spirometry use in tuberculosis patients.

Key words: tuberculosis, post-tuberculosis impairment, lung function, spirometry.

For citation: Ots O.N., Chushkin M.I., Struchkov P.V. Post-tuberculosis lung function impairment. *Russian Pulmonology*. 2017; 27 (5): 656–663 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2017-27-5-656-663

В 2015 г. в мире зарегистрировано 10,4 млн заболевших туберкулезом и 1,8 млн смертей по этой причине [1]. В России в 2013 г. диагностировано 90 тыс. случаев впервые выявленного туберкулеза; зарегистрировано 16,4 тыс. летальных исходов. По результатам исследований показано, что туберкулез сокращает продолжительность жизни населения Российской Федерации в среднем на 1 год. На фоне высоких показателей заболеваемости и смертности от туберкулеза результаты лечения в Российской Федерации остаются неудовлетворительными; среди впервые выявленных больных клиническое излечение в 2013 г. достигнуто только в 47,9 % случаев [2]. Таким образом, туберкулез остается глобальной проблемой здравоохранения.

При клиническом излечении после перенесенного туберкулеза органов дыхания у 86–96 % больных в легких остаются различные по характеру и протяженности остаточные изменения [3]. Высокая заболеваемость туберкулезом неизменно будет способствовать увеличению числа больных с посттуберкулезными изменениями (ПТИ).

Целью работы явилось изучение нарушений респираторной функции легких у больных с ПТИ после излечения от туберкулеза легких (ТЛ).

Туберкулезное воспаление ведет к развитию фиброза и эмфиземы легких, формированию бронхоэктазов, стенозу и деформации бронхов [4, 5]. Подобные изменения в легких приводят к обструктивным и рестриктивным нарушениям. При радиоизотопном исследовании легких с ксеноном показано, что одной из причин функциональных нарушений является фиброз и трансформация мелких бронхов. При фиброзе участие в вентилиции легкого резко снижается. Это является следствием грубой перестройки легочной ткани в зоне фиброза [6]. Некоторые считают ТЛ эндобронхиальной болезнью, которая поражает прежде всего бронхи [7, 8].

Нарушение функции дыхания выявляется у 33–94 % больных активным туберкулезом органов дыхания. Столь большая разница объясняется значительными отличиями у обследованных и отсутствием стандартизации диагностических критериев [9].

В работах, выполненных в 1960–70-х годах, нарушение функции легких оценивалось по изменению жизненной емкости легких (ЖЕЛ), что сегодня является совершенно недостаточным для интерпретации; на современном этапе основой для классификации нарушений респираторной функции легких является объем форсированного выдоха за 1-ю секунду ($ОФВ_1$) [10].

Выявление пациентов с низким $ОФВ_1$ очень важно, поскольку $ОФВ_1$ является не только показателем функции легких, но и прогностическим показателем толерантности к физической нагрузке, общей и сердечно-сосудистой летальности [11–13].

Для оценки результатов спирометрии целесообразно использовать следующие критерии, применяемые в крупных исследованиях: обструкция ($ОФВ_1 / \text{форсированная ЖЕЛ} < 70\%$; $\text{ФЖЕЛ} > 80\%$); рестрикция ($ОФВ_1 / \text{ФЖЕЛ} \geq 70\%$; $\text{ФЖЕЛ} < 80\%$);

смешанные нарушения ($ОФВ_1 / \text{ФЖЕЛ} < 70\%$; $\text{ФЖЕЛ} < 80\%$) [14].

Курение является наиболее важным фактором риска развития хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) [15], однако 25–45 % больных ХОБЛ никогда не курили. Одним из факторов, способствующих развитию бронхиальной обструкции, является ТЛ [16–18]. Указано, что ТЛ является значительно более важным фактором развития бронхиальной обструкции, чем курение [19–24].

По результатам исследований выявлено, что риск заболеваемости ТЛ у больных ХОБЛ в 2–3 раза выше, чем в общей популяции, причем заболеваемость зависит от степени нарушения респираторной функции [25–27]. Так, у больных ХОБЛ I стадии заболеваемость была выше в 1,9 раза (доверительный интервал (ДИ) 0,5–6,7), II стадии – в 5,6 раза (ДИ – 2,2–14,7), ХОБЛ III стадии – в 6,9 раза (ДИ – 0,9–52,6) [28, 29]. В других исследованиях показано, что рецидив туберкулеза крайне неблагоприятно влияет на функцию внешнего дыхания (ФВД). Так, в исследовании, проведенном среди шахтеров Южной Африки, частота снижения ФВД ($ОФВ_1 < 80\%$) у лиц с 1 эпизодом ТЛ составила 18,4 %; с 2 эпизодами – 27,1 %, с 3 – 35,2 %. Оценивалось снижение $ОФВ_1$ в 153, 326 и 410 мл для 1, 2 и 3 эпизодов ТЛ соответственно [30], поэтому выявление нарушений ФВД очень важно для больных, излеченных от туберкулеза, поскольку частота рецидивов также может быть значительно выше, чем при нормальной ФВД.

Среди пациентов с ПТИ ($n = 84$) вентиляционные нарушения выявлены у 61,9 %. В 50 % случаев отмечены изменения легочных объемов, в 47,6 % – нарушения бронхиальной проводимости [31].

Отклонения функциональных показателей от нормы установлены у 15 (19,2 %) из 78 больных III группы диспансерного учета. По результатам исследований показаны более выраженные нарушения ФВД у пациентов с распространенными ПТИ [32].

По результатам исследований функции легких у пациентов с ПТИ ($n = 76$), госпитализированных в стационар по поводу хронического бронхита, патологические изменения выявлены у 57 (75 %) [33].

Нарушения функции легких различного характера отмечены у 105 (46,9 %) из 224 излеченных от ТЛ пациентов. Высокая частота нарушения ФВД указывает на необходимость спирометрического контроля у лиц с ПТИ [34].

При обследовании общей популяции старше 40 лет спирометрические признаки обструкции выявлены у 484 (8,9 %) из 5 539 пациентов. В то же время у пациентов с ТЛ в анамнезе ($n = 72$) обструктивные изменения выявлены у 16 (25, 8 %). Показано, что анамнез ТЛ является важным фактором развития бронхиальной обструкции (отношение шансов (ОШ) – 2,94; 95%-ный ДИ – 1,58–5,49; $p < 0,001$). Указано на высокий уровень гиподиагностики ХОБЛ ($> 50\%$) и необходимость обследования на ТЛ лиц с бронхиальной обструкцией, особенно в странах с высокой заболеваемостью туберкулезом [20].

Из пациентов, излеченных от ТЛ с подтвержденным бактериологическим анализом ($n = 115$), нарушения ФВД при обследовании через 18 мес. после окончания лечения выявлены у 94 (67,1 %). Показано, что факторами риска нарушений функции легких являются бактериовыделение в анамнезе, выраженные рентгенологические исследования и позднее начало лечения ТЛ. В процессе дальнейшего наблюдения больных после перенесенного ТЛ рекомендовано выполнение спирометрии [21].

В общей популяции старше 40 лет у 44 (26,3 %) из 167 пациентов с ПТИ выявлены обструктивные изменения, в то время как у лиц без ПТИ ХОБЛ отмечена только в 8,6 % случаев. Сделано предположение, что наличие ПТИ является показателем для скрининга ХОБЛ [35]. В другой подобной работе у 239 (29,1 %) из 822 пациентов с ПТИ выявлены обструктивные изменения, в то время как у лиц без ПТИ ХОБЛ установлена только в 12,3 % случаев ($p < 0,001$). Показано, что ТЛ является фактором риска снижения $ОФВ_1 < 80$ % (ОШ – 4,41; 95%-ный ДИ – 2,19–3,3); указано на необходимость выполнения спирометрии у лиц с ПТИ [36].

При исследовании в общей популяции лиц старше 50 лет ($n = 8\ 066$) показано, что наличие ПТИ является значительным риском развития бронхиальной обструкции (ОШ – 1,52; 95%-ный ДИ – 1,25–1,84) [16]. Обструктивные изменения выявлены у 28 (20,6 %) пациентов общей популяции ($n = 136$), излеченных от ТЛ. Указано, что ТЛ может быть частой причиной бронхиальной обструкции, особенно у некурящих [17].

При спирометрическом обследовании лиц общей популяции ($n = 3\ 687$) показано, что даже небольшие ПТИ являются важным фактором риска бронхиальной обструкции. Так, обструктивные изменения выявлены у 82 (27,9 %) из 294 пациентов с ПТИ, в то время как у лиц без ПТИ ХОБЛ отмечена только в 6,5 % случаев [23].

В исследовании PLATINO нарушения ФВД выявлены у 30,7 % обследованных с ТЛ в анамнезе и у 13,9 % лиц, не болевших туберкулезом ранее [37].

Вентиляционные нарушения выявлены у 63 (59 %) из 107 пациентов с ПТИ. Рестриктивные нарушения наблюдались в 31 % случаев, обструктивные нарушения – в 15 %, смешанные нарушения – в 14 % [38].

После успешного лечения впервые возникшего ТЛ нарушения ФВД сохранялись у 39 (52,7 %) из 74 пациентов, при этом выявлена зависимость тяжести нарушений от выраженности рентгенологических изменений [39].

В работе [8] при выявлении туберкулеза после успешной терапии обструктивные изменения выявлены у 35 % пациентов с кавернозным ТЛ и нормальной спирометрией ($n = 40$). Указано, что микробиологическое излечение не является достаточным критерием излечения, а большая частота бронхообструктивного синдрома может быть причиной дальнейшего ухудшения состояния.

Нарушения ФВД выявлены у 76 % больных, включенных в исследование после успешного лече-

ния туберкулеза ($n = 50$). Многие пациенты были исключены из исследования по причине сопутствующих заболеваний [40].

Из больных, прошедших санаторно-курортное лечение ($n = 1\ 403$), нарушения ФВД выявлены в 66,3 % случаев; показатель $ОФВ_1 < 80$ % отмечен у 59,9 % обследованных [41].

В 99 (40,4 %) случаях выявлены обструктивные нарушения через длительное время после успешного лечения [42].

Через несколько лет после завершения лечения показатели спирометрии были в норме только у 15 % из 71 обследованного. Различные нарушения ФВД выявлены у 50 пациентов, при этом отмечена прямая зависимость между распространенностью рентгенологических изменений в момент начала лечения и выраженностью функциональных нарушений [43].

По результатам многоцентрового исследования BOLD продемонстрировано, что указание в анамнезе на заболевание туберкулезом ассоциируется в высокой вероятностью развития бронхиальной обструкции (ОШ – 2,51; 95%-ный ДИ – 1,83–3,42) и спирометрической рестрикции (ОШ – 2,13; 95%-ный ДИ – 1,42–3,19) [44].

У больных с множественной лекарственной устойчивостью нарушения ФВД после завершения противотуберкулезного лечения могут встречаться в > 90 % случаев [45].

ТЛ способствует снижению функции легких в отдаленный период после излечения. Так, по результатам наблюдения 21 тыс. рабочих в течение > 10 лет показано, что снижение $ОФВ_1$ в общей популяции составляет в среднем 29 мл в год [46], однако при этом отмечается, что у излеченных от ТЛ снижение $ОФВ_1$ составляет 100–180 мл в год [47, 48].

У пациентов после ТЛ и лиц общей популяции при сравнении частоты нарушений ФВД выявлено, что ТЛ является значительным фактором риска для развития нарушений ФВД. Так, при исследовании ФВД в общей популяции ($n = 753$) отклонения от нормы выявлены у 27,4 % респондентов, в т. ч. снижение $ОФВ_1 < 80$ % – у 13,7 % обследованных [49]. Распространенность ХОБЛ II стадии при спирометрическом исследовании пациентов ($n = 2\ 132$) в возрасте от 35 до 75 лет составила > 5,3 % [50]. В крупном многоцентровом исследовании [51] в общей популяции лиц старше 40 лет ХОБЛ \geq II стадии выявлена у 10,1 %. Таким образом, в общей популяции частота нарушений ФВД составляет 5,3–27,4 %.

В то же время в 21 опубликованной работе по изучению нарушений ФВД у больных, излеченных от ТЛ, пределы частоты нарушений ФВД составили от 8,6 до 94 %. В целом различные по характеру и выраженности функциональные нарушения выявлены у 30,9 % из 8 630 пациентов (см. таблицу).

Во многих работах [8, 16, 19, 44] показана взаимосвязь между ТЛ и нарушением ФВД, кроме того, вероятно, имеется вариабельность нарушений в зависимости от заболеваемости туберкулезом в регионе. Механизм развития нарушений функции легких после туберкулеза недостаточно понятен. Существу-

Таблица
Нарушения функции внешнего дыхания у больных, излеченных от туберкулеза легких
(по данным литературных источников)
Table

Lung function abnormalities in patients recovered from pulmonary tuberculosis (according to literature data)

Источник	Особенности исследования	Критерии отбора	Учреждение	n	Частота нарушений функции легких, %
[31]	Когорта	Рентгенологические изменения	Поликлиника	84	61,9
[32]		Рентгенологические изменения	Противотуберкулезный диспансер	78	19,2
[33]	Когорта	Рентгенологические изменения, хронический бронхит	Больница	76	75,0
[34]	Когорта	Рентгенологические изменения	Поликлиника	224	46,9
[20]	Общая популяция старше 40 лет	Анамнез ТЛ	Поликлиника	72	25,8
[21]	Когорта	Излеченные пациенты с МБТ ⁺ в анамнезе	Больница	115	67,1
[45]	Когорта	Излеченные пациенты с множественной лекарственной устойчивостью	Поликлиника	33	94,0
[30]	Случай–контроль	Рентгенологические изменения	Поликлиника	2 599	20,2
[35]	Общая популяция старше 40 лет	Рентгенологические изменения	Поликлиника	167	26,3
[36]	Общая популяция старше 40 лет	Рентгенологические изменения	Поликлиника	822	29,1
[16]	Общая популяция	Рентгенологические изменения	Поликлиника	1 954	8,6
[17]	Общая популяция старше 40 лет	Анамнез ТЛ	Поликлиника	136	20,6
[23]	Общая популяция	Рентгенологические изменения	Поликлиника	294	27,0
[37]	Общая популяция старше 40 лет	Анамнез ТЛ	Поликлиника	132	30,7
[38]	Случай–контроль	Излеченные пациенты с МБТ ⁺ в анамнезе	Поликлиника	107	59,0
[39]	Когорта	Излеченные	Противотуберкулезная больница	74	53,0
[8]	Когорта	Излеченные	Больница	40	35,0
[40]	Когорта	Излеченные	Больница	50	76,0
[41]	Когорта	Излеченные	Противотуберкулезный санаторий	1 403	66,3
[42]	Когорта	Излеченные	Поликлиника	99	40,4
[43]	Когорта	Излеченные	Поликлиника	71	85,0

Примечание: ТЛ – туберкулез легких; МБТ – микобактерии туберкулеза.

ют гипотезы, согласно которым после туберкулеза в легких сохраняется воспаление, ведущее к перибронхиальному фиброзу и деструкции паренхимы. Также неясно, насколько ТЛ является причиной развития ХОБЛ, или нарушения респираторной функции после туберкулеза следует рассматривать как самостоятельное заболевание.

При высокой частоте нарушений функции легких при ТЛ отмечена необходимость включения спирометрии в список обязательных методов обследования во фтизиатрии. Тем не менее в Приказе Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21.03.03 № 109 «О совершенствовании противотуберкулезных мероприятий в Российской Федерации» и Федеральных клинических рекомендациях по диагностике и лечению органов дыхания обязательного выполнения спирометрии в процессе лечения и диспансерного наблюдения не требуется. После излечения от ТЛ больных с нарушением функции легких целесообразно перевести под наблюдение пульмонолога противотуберкулезного учреждения.

Снижение $ОФВ_1 < 60\%$ у больных ХОБЛ считается клинически значимым, т. е. при этом необходи-

мо постоянное назначение бронхолитических препаратов и показано проведение курсов реабилитации. Кроме этого, постоянное назначение бронхолитических препаратов показано также при наличии выраженных клинических симптомов [15, 52].

По завершении противотуберкулезного лечения тяжелые нарушения функции легких ($ОФВ_1 < 60\%$) могут возникать в 25–27 % случаев [24, 53].

По результатам многоцентровых исследований в общей популяции ($n > 30\,000$) показано, что спирометрия ранее выполнялась только у 26,4 % участников, а диагностика $> 80\%$ больных с бронхиальной обструкцией прежде не проводилась [54]. По неопубликованным данным, ранее исследование ФВД выполнялось только у 25 % пациентов с ПТИ.

В некоторых работах продемонстрирована возможность прогнозирования нарушений ФВД на основании показателей пиковой скорости выдоха (ПСВ). Отмечено, что спирометрию необходимо выполнять при $ПСВ < 70–80\%$, поскольку у этих больных очень велика вероятность снижения значений $ОФВ_1$ [55]. Использование пикофлоуметров или портативных спирометров может быть альтернати-

вой спирометрии, поскольку часто имеет место недостаточная технологическая оснащенность [56]. Однако проблема состоит не только в приобретении аппаратуры. Существует необходимость создания программ обучения медицинского персонала правильному выполнению спирометрии и адекватной интерпретации результатов исследования.

Заключение

Таким образом, продемонстрирована объективная взаимосвязь между нарушениями респираторной функции легких и развитием ТЛ, однако механизм возникновения бронхиальной обструкции при туберкулезе остается неясным. Вероятно, эта взаимосвязь не зависит от курения и воздействия дыма от органического топлива. Важность данной проблемы обусловлена высокой заболеваемостью туберкулезом и глобальным увеличением распространенности ХОБЛ.

Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявлен. Работа выполнена без участия спонсоров.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest. The study was not sponsored.

Литература

1. WHO. Global tuberculosis report, 2016. Geneva, Switzerland: WHO; 2016. Available at: http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/
2. Шилова М.В. Туберкулез в России в 2012–2013 г. М.: Промобюро; 2014.
3. Перельман М.И. Что понимать под излечением туберкулеза? *Проблемы туберкулеза и болезней легких*. 2004; (11): 3.
4. Hicks A., Muthukumarasamy S., Maxwell D., Howlett D. Chronic inactive pulmonary tuberculosis and treatment sequelae: chest radiographic features [Perspective]. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2014; 18 (2): 128–133. DOI: 10.5588/ijtld.13.0360.
5. Jordan T.S., Spencer E.M., Davies P. Tuberculosis, bronchiectasis and chronic airflow obstruction. *Respirology*. 2010; 15 (4): 623–628. DOI: 10.1111/j.1440-1843.2010.01749.x.
6. Вильдерман А.М. Хронические неспецифические заболевания легких и туберкулез. Кишинев: Штиинца; 1988.
7. Long R. Pulmonary tuberculosis treated with directly observed therapy: serial changes in lung structure and function. *Chest*. 1998; 113 (4): 933–943.
8. Radovic M., Ristic L., Stankovic I. et al. Chronic airflow obstruction syndrome due to pulmonary tuberculosis treated with directly observed therapy – a serious changes in lung function. *Med. Arch.* 2011; 65 (5): 265–269.
9. Степанян И.Э. Нарушение бронхиальной проводимости у больных туберкулезом легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2013; (4): 6–11.
10. Pellegrino R., Viegi G., Brusasco V. et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur. Respir. J.* 2005; 26 (5): 948–968. DOI: 10.1183/09031936.05.00035205.
11. Schünemann H.J., Dorn J., Grant B.J. et al. Pulmonary function is a long-term predictor of mortality in the general population: 29-year follow-up of the Buffalo Health Study. *Chest*. 2000; 118 (3): 656–664.
12. Sin D.D., Wu L., Man S.F. The relationship between reduced lung function and cardiovascular mortality: a population-based study and a systematic review of the literature. *Chest*. 2005; 127 (6): 1952–1959.
13. Young R.P., Hopkins R., Eaton T.E. Forced expiratory volume in one second: not just a lung function test but a marker of premature death from all causes. *Eur. Respir. J.* 2007; 30 (4): 616–622. DOI: 10.1183/09031936.00021707.
14. Mannino D.M., Ford E.S., Redd S.C. Obstructive and restrictive lung disease and functional limitation: data from the Third National Health and Nutrition Examination. *J. Intern. Med.* 2003; 254 (6): 540–547.
15. Чучалин А.Г., Авдеев С.Н., Айсанов З.Р. и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких. *Пульмонология*. 2014; (3): 15–36.
16. Lam K.B., Jiang C.Q., Jordan R.E. et al. Prior TB, smoking, and airflow obstruction: a cross-sectional analysis of the Guangzhou Biobank Cohort Study. *Chest*. 2010; 137 (3): 593–600. DOI: 10.1378/chest.09-1435.
17. Lamprecht B., McBurnie M.A., Vollmer W.M. et al. COPD in never smokers: results from the population-based burden of obstructive lung disease study. *Chest*. 2011; 139 (4): 752–763. DOI: 10.1378/chest.10-1253.
18. Salvi S.S., Barnes P.J. Chronic obstructive pulmonary disease in non-smokers. *Lancet*. 2009; 374 (9691): 733–743. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61303-9.
19. Allwood B.W., Myer L., Bateman E.D. A systematic review of the association between pulmonary tuberculosis and the development of chronic airflow obstruction in adults. *Respiration*. 2013; 86 (1): 76–85. DOI: 10.1159/000350917.
20. 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 (2): 343–349. DOI: 10.1378/chest.07-1361.
21. Chung K.P., Chen J.Y., Lee C.H. et al. Trends and predictors of changes in pulmonary function after treatment for pulmonary tuberculosis. *Clinics (Sao Paulo)*. 2011; 66 (4): 549–556.
22. Ehrlich R.I., White N., Norman R. et al. Predictors of chronic bronchitis in South African adults. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2004; 8 (3): 369–376.
23. Lee S.W., Kim Y.S., Kim D.S. et al. The risk of obstructive lung disease by previous pulmonary tuberculosis in a country with intermediate burden of tuberculosis. *J. Korean Med. Sci.* 2011; 26 (2): 268–273. DOI: 10.3346/jkms.2011.26.2.268.
24. Ralph A.P., Kenangalem E., Waramori G. et al. High morbidity during treatment and residual pulmonary disability in pulmonary tuberculosis: under-recognised phenomena. *PLoS One*. 2013; 8 (11): e80302. DOI: 10.1371/journal.pone.0080302.
25. Benfield T., Lange P., Vestbo J. COPD stage and risk of hospitalization for infectious disease. *Chest*. 2008; 134 (1): 46–53. DOI: 10.1378/chest.07-2933.
26. Jick S.S., Lieberman E.S., Rahman M.U., Choi H.K. Glucocorticoid use, other associated factors, and the risk of tuberculosis. *Arthritis Rheum.* 2006; 55 (1): 19–26. DOI: 10.1002/art.21705.
27. Pettit A.C., Kaltenbach L.A., Maruri F. et al. Chronic lung disease and HIV infection are risk factors for recurrent tuberculosis in a low-incidence setting. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2011; 15 (7): 906–911. DOI: 10.5588/ijtld.10.0448.

28. Inghammar M., Ekblom A., Engström G. et al. COPD and the risk of tuberculosis – a population-based cohort study. *PLoS One*. 2010; 5 (4): e10138. DOI: 10.1371/journal.pone.0010138.
29. Inghammar M., Löfdahl C.G., Winqvist N. et al. Impaired pulmonary function and the risk of tuberculosis: a population-based cohort study. *Eur. Respir. J.* 2011; 37 (5): 1285–1287. DOI: 10.1183/09031936.00091110.
30. Hnizdo E., Singh T., Churchyard. Chronic pulmonary function impairment caused by initial and recurrent pulmonary tuberculosis following treatment. *Thorax*. 2000; 55 (1): 32–55.
31. Андрианова А.Ю., Мишин В.Ю., Тихонов В.А. Изменение функции легких у лиц с остаточными туберкулезными изменениями в легких, состоящих на учете в поликлиниках общей медицинской сети. *Туберкулез и болезни легких*. 2011; (4): 35–36.
32. Дмитриева К.В., Храпова В.В., Кусикова Л.М. Функциональные исходы туберкулеза органов дыхания у взрослых. *Проблемы туберкулеза*. 1980; (11): 29–31.
33. Старилова И.П., Дмитриева Л.И., Озерова Л.В. Хронический бронхит у больных, перенесших туберкулез легких. *Проблемы туберкулеза*. 1986; (11): 29–32.
34. Чушкин М.И. Нарушения функции внешнего дыхания у больных с посттуберкулезными изменениями. *Клиническая медицина*. 2013; (2): 38–41.
35. Hwang Y.I., Kim J.H., Lee C.Y. et al. The association between airflow obstruction and radiologic change by tuberculosis. *J. Thorac. Dis.* 2014; 6 (5): 471–476. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2014.04.02.
36. Jung J.W., Choi J.C., Shin J.W. et al. Pulmonary Impairment in Tuberculosis Survivors: The Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008–2012. *PLoS One*. 2015; 10 (10): e0141230. DOI: 10.1371/journal.pone.0141230.
37. Menezes A.M., Hallal P.C., Perez-Padilla R. et al. Tuberculosis and airflow obstruction: evidence from the PLATINO study in Latin America. *Eur. Respir. J.* 2007; 30 (6): 1180–1185. DOI: 10.1183/09031936.00083507.
38. Pasipanodya J.G., Miller T.L., Vecino M. et al. Pulmonary impairment after tuberculosis. *Chest*. 2007; 131 (6): 1817–1824. DOI: 10.1378/chest.06-2949.
39. Plit M.L., Anderson R., Van Rensburg C.E.J. et al. Influence of antimicrobial chemotherapy on spirometric parameters and pro-inflammatory indices in severe pulmonary tuberculosis. *Eur. Respir. J.* 1998; 12 (2): 351–356. DOI: 10.1183/09031936.98.12020351.
40. Ramos L.M., Sulmonett N., Ferreira C.S. et al. Functional profile of patients with tuberculosis sequelae in a university hospital. *J. Bras. Pneumol.* 2006; 32 (1): 43–47.
41. Snider G.L., Doctor L., Demas T.A., Shaw A.R. Obstructive airway disease in patients with treated pulmonary tuberculosis. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1971; 103 (5): 625–640. DOI: 10.1164/arrd.1971.103.5.625.
42. Willcox P.A., Ferguson A.D. Chronic obstructive airways disease following treated pulmonary tuberculosis. *Respir. Med.* 1989; 83 (3): 195–198.
43. Amaral A.F., Coton S., Kato B. et al. Tuberculosis associates with both airflow obstruction and low lung function: BOLD results. *Eur. Respir. J.* 2015; 46 (4): 1104–1112. DOI: 10.1183/13993003.02325-2014.
44. de Vallière S., Barker R.D. Residual lung damage after completion of treatment for multidrug-resistant tuberculosis. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2004; 8 (6): 767–771.
45. Wang M.L., Avashia B.H., Petsonk E.L. Interpreting periodic lung function tests in individuals: the relationship between 1- to 5-year and long-term FEV₁ changes. *Chest*. 2006; 130 (2): 493–499. DOI: 10.1378/chest.130.2.493.
46. Ko Y., Lee Y.M., Lee H.Y. et al. Changes in lung function according to disease extent before and after pulmonary tuberculosis. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2015; 19 (5): 589–595. DOI: 10.5588/ijtld.14.0454.
47. Ross J., Ehrlich R.I., Hnizdo E. et al. Excess lung function decline in gold miners following pulmonary tuberculosis. *Thorax*. 2010; 65 (11): 1010–1015. DOI: 10.1136/thx.2009.129999.
48. Vargha G. Fifteen year follow-up of lung function in obstructive and non-obstructive pulmonary tuberculosis. *Acta Med. Hung.* 1983; 40 (4): 271–276.
49. Шарайкина Е.Н., Данилова Л.К., Шульман А.В. и др. Внедрение инициативы GARD в Красноярском крае (предварительные данные). *Пульмонология*. 2012; (3): 50–54.
50. Шмелева Н.М., Галкин И.В., Сидорова В.П. и др. Возможности совершенствования диагностики и лечения obstructивных болезней органов дыхания в Северном административном округе Москвы. *Проблемы туберкулеза*. 2008; (7): 18–22.
51. Buist A.S., McBurnie M.A., Vollmer W.M. et al. International variation in the prevalence of COPD (the BOLD Study): a population-based prevalence study. *Lancet*. 2007; 370 (9589): 741–750. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61377-4.
52. Qaseem A., Wilt T.J., Weinberger S.E. et al. Diagnosis and management of stable chronic obstructive pulmonary disease: a clinical practice guideline update from the American College of Physicians, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, and European Respiratory Society. *Ann. Intern. Med.* 2011; 155 (3): 179–191. DOI: 10.7326/0003-4819-155-3-201108020-00008.
53. Maguire G.P., Anstey N.M., Ardian M. et al. Pulmonary tuberculosis, impaired lung function, disability and quality of life in a high-burden setting. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2009; 13 (12): 1500–1506.
54. Lamprecht B., Soriano J.B., Studnicka M. et al. Determinants of underdiagnosis of COPD in national and international surveys. *Chest*. 2015; 148 (4): 971–985. DOI: 10.1378/chest.14-2535.
55. Nelson S.B., LaVange L.M., Nie Y. et al. Questionnaires and pocket spirometers provide an alternative approach for COPD screening in the general population. *Chest*. 2012; 142 (2): 358–366. DOI: 10.1378/chest.11-1474.
56. Шмелев Е.И., Кукина Г.М., Якимова М.А. и др. Туберкулез легких и сопутствующие заболевания респираторной системы. *Пульмонология*. 2010; (5): 38–40.

Поступила 15.03.16

References

1. WHO. Global tuberculosis report, 2016. Geneva, Switzerland: WHO; 2016. Available at: http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/
2. Shilova M.V. Tuberculosis in Russia in 2012 – 2013. Moscow: Promobyuro; 2014 (in Russian).
3. Perel'man M.I. What should be understood as recovery from tuberculosis? *Problemy tuberkuleza i bolezney legkikh*. 2004; (11): 3 (in Russian).
4. Hicks A., Muthukumarasamy S., Maxwell D., Howlett D. Chronic inactive pulmonary tuberculosis and treatment sequelae: chest radiographic features [Perspective]. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2014; 18 (2): 128–133. DOI: 10.5588/ijtld.13.0360.

5. Jordan T.S., Spencer E.M., Davies P. Tuberculosis, bronchiectasis and chronic airflow obstruction. *Respirology*. 2010; 15 (4): 623–628. DOI: 10.1111/j.1440-1843.2010.01749.x.
6. Vil'derman A.M. Chronic non-specific lung diseases and tuberculosis. Kishinev: Shtiintsa; 1988 (in Russian).
7. Long R. Pulmonary tuberculosis treated with directly observed therapy: serial changes in lung structure and function. *Chest*. 1998; 113 (4): 933–943.
8. Radovic M., Ristic L., Stankovic I. et al. Chronic airflow obstruction syndrome due to pulmonary tuberculosis treated with directly observed therapy – a serious changes in lung function. *Med. Arch*. 2011; 65 (5): 265–269.
9. Stepanyan I.E. Bronchial obstruction in patients with pulmonary tuberculosis. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2013; (4): 6–11 (in Russian).
10. Pellegrino R., Viegi G., Brusasco V. et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur. Respir. J.* 2005; 26 (5): 948–968. DOI: 10.1183/09031936.05.00035205.
11. Schünemann H.J., Dorn J., Grant B.J. et al. Pulmonary function is a long-term predictor of mortality in the general population: 29-year follow-up of the Buffalo Health Study. *Chest*. 2000; 118 (3): 656–664.
12. Sin D.D., Wu L., Man S.F. The relationship between reduced lung function and cardiovascular mortality: a population-based study and a systematic review of the literature. *Chest*. 2005; 127 (6): 1952–1959.
13. Young R.P., Hopkins R., Eaton T.E. Forced expiratory volume in one second: not just a lung function test but a marker of premature death from all causes. *Eur. Respir. J.* 2007; 30 (4): 616–622. DOI: 10.1183/09031936.00021707.
14. Mannino D.M., Ford E.S., Redd S.C. Obstructive and restrictive lung disease and functional limitation: data from the Third National Health and Nutrition Examination. *J. Intern. Med.* 2003; 254 (6): 540–547.
15. Chuchalin A.G., Avdeev S.N., Aisanov Z.R. et al. Federal Clinical Guidelines on Diagnosis and Treatment of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Pul'monologiya*. 2014; (3): 15–36 (in Russian).
16. Lam K.B., Jiang C.Q., Jordan R.E. et al. Prior TB, smoking, and airflow obstruction: a cross-sectional analysis of the Guangzhou Biobank Cohort Study. *Chest*. 2010; 137 (3): 593–600. DOI: 10.1378/chest.09-1435.
17. Lamprecht B., McBurnie M.A., Vollmer W.M. et al. COPD in never smokers: results from the population-based burden of obstructive lung disease study. *Chest*. 2011; 139 (4): 752–763. DOI: 10.1378/chest.10-1253.
18. Salvi S.S., Barnes P.J. Chronic obstructive pulmonary disease in non-smokers. *Lancet*. 2009; 374 (9691): 733–743. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61303-9.
19. Allwood B.W., Myer L., Bateman E.D. A systematic review of the association between pulmonary tuberculosis and the development of chronic airflow obstruction in adults. *Respiration*. 2013; 86 (1): 76–85. DOI: 10.1159/000350917.
20. 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 (2): 343–349. DOI: 10.1378/chest.07-1361.
21. Chung K.P., Chen J.Y., Lee C.H. et al. Trends and predictors of changes in pulmonary function after treatment for pulmonary tuberculosis. *Clinics (Sao Paulo)*. 2011; 66 (4): 549–556.
22. Ehrlich R.I., White N., Norman R. et al. Predictors of chronic bronchitis in South African adults. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2004; 8 (3): 369–376.
23. Lee S.W., Kim Y.S., Kim D.S. et al. The risk of obstructive lung disease by previous pulmonary tuberculosis in a country with intermediate burden of tuberculosis. *J. Korean Med. Sci.* 2011; 26 (2): 268–273. DOI: 10.3346/jkms.2011.26.2.268.
24. Ralph A.P., Kenangalem E., Waramori G. et al. High morbidity during treatment and residual pulmonary disability in pulmonary tuberculosis: under-recognised phenomena. *PLoS One*. 2013; 8 (11): e80302. DOI: 10.1371/journal.pone.0080302.
25. Benfield T., Lange P., Vestbo J. COPD stage and risk of hospitalization for infectious disease. *Chest*. 2008; 134 (1): 46–53. DOI: 10.1378/chest.07-2933.
26. Jick S.S., Lieberman E.S., Rahman M.U., Choi H.K. Glucocorticoid use, other associated factors, and the risk of tuberculosis. *Arthritis Rheum.* 2006; 55 (1): 19–26. DOI: 10.1002/art.21705.
27. Pettit A.C., Kaltenbach L.A., Maruri F. et al. Chronic lung disease and HIV infection are risk factors for recurrent tuberculosis in a low-incidence setting. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2011; 15 (7): 906–911. DOI: 10.5588/ijtld.10.0448.
28. Inghammar M., Ekblom A., Engström G. et al. COPD and the risk of tuberculosis – a population-based cohort study. *PLoS One*. 2010; 5 (4): e10138. DOI: 10.1371/journal.pone.0010138.
29. Inghammar M., Löfdahl C.G., Winqvist N. et al. Impaired pulmonary function and the risk of tuberculosis: a population-based cohort study. *Eur. Respir. J.* 2011; 37 (5): 1285–1287. DOI: 10.1183/09031936.00091110.
30. Hnizdo E., Singh T., Churchyard. Chronic pulmonary function impairment caused by initial and recurrent pulmonary tuberculosis following treatment. *Thorax*. 2000; 55 (1): 32–55.
31. Andrianova A.Yu., Mishin V.Yu., Tikhonov V.A. Post-tuberculosis lung function changes in outpatients of general medical care facilities. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2011; (4): 35–36 (in Russian).
32. Dmitrieva K.V., Khrapova V.V., Kusikova L.M. Functional outcomes of pulmonary tuberculosis in adults. *Problemy tuberkuleza*. 1980; (11): 29–31 (in Russian).
33. Starilova I.P., Dmitrieva L.I., Ozerova L.V. Chronic bronchitis in survivors of pulmonary tuberculosis. *Problemy tuberkuleza*. 1986; (11): 29–32 (in Russian).
34. Chushkin M.I. Post-tuberculosis lung function abnormalities. *Klinicheskaya meditsina*. 2013; (2): 38–41 (in Russian).
35. Hwang Y.I., Kim J.H., Lee C.Y. et al. The association between airflow obstruction and radiologic change by tuberculosis. *J. Thorac. Dis.* 2014; 6 (5): 471–476. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2014.04.02.
36. Jung J.W., Choi J.C., Shin J.W. et al. Pulmonary Impairment in Tuberculosis Survivors: The Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008–2012. *PLoS One*. 2015; 10 (10): e0141230. DOI: 10.1371/journal.pone.0141230.
37. Menezes A.M., Hallal P.C., Perez-Padilla R. et al. Tuberculosis and airflow obstruction: evidence from the PLATINO study in Latin America. *Eur. Respir. J.* 2007; 30 (6): 1180–1185. DOI: 10.1183/09031936.00083507.
38. Pasipanodya J.G., Miller T.L., Vecino M. et al. Pulmonary impairment after tuberculosis. *Chest*. 2007; 131 (6): 1817–1824. DOI: 10.1378/chest.06-2949.
39. Plit M.L., Anderson R., Van Rensburg C.E.J. et al. Influence of antimicrobial chemotherapy on spirometric parameters and pro-inflammatory indices in severe pulmonary tuberculosis. *Eur. Respir. J.* 1998; 12 (2): 351–356. DOI: 10.1183/09031936.98.12020351.

40. Ramos L.M., Sulmonett N., Ferreira C.S. et al. Functional profile of patients with tuberculosis sequelae in a university hospital. *J. Bras. Pneumol.* 2006; 32 (1): 43–47.
41. Snider G.L., Doctor L., Demas T.A., Shaw A.R. Obstructive airway disease in patients with treated pulmonary tuberculosis. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1971; 103 (5): 625–640. DOI: 10.1164/arrd.1971.103.5.625.
42. Willcox P.A., Ferguson A.D. Chronic obstructive airways disease following treated pulmonary tuberculosis. *Respir. Med.* 1989; 83 (3): 195–198.
43. Amaral A.F., Coton S., Kato B. et al. Tuberculosis associates with both airflow obstruction and low lung function: BOLD results. *Eur. Respir. J.* 2015; 46 (4): 1104–1112. DOI: 10.1183/13993003.02325-2014.
44. de Vallière S., Barker R.D. Residual lung damage after completion of treatment for multidrug-resistant tuberculosis. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2004; 8 (6): 767–771.
45. Wang M.L., Avashia B.H., Petsonk E.L. Interpreting periodic lung function tests in individuals: the relationship between 1- to 5-year and long-term FEV₁ changes. *Chest.* 2006; 130 (2): 493–499. DOI: 10.1378/chest.130.2.493.
46. Ko Y., Lee Y.M., Lee H.Y. et al. Changes in lung function according to disease extent before and after pulmonary tuberculosis. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2015; 19 (5): 589–595. DOI: 10.5588/ijtld.14.0454.
47. Ross J., Ehrlich R.I., Hnizdo E. et al. Excess lung function decline in gold miners following pulmonary tuberculosis. *Thorax.* 2010; 65 (11): 1010–1015. DOI: 10.1136/thx.2009.129999.
48. Vargha G. Fifteen year follow-up of lung function in obstructive and non-obstructive pulmonary tuberculosis. *Acta Med. Hung.* 1983; 40 (4): 271–276.
49. Sharaykina E.N., Danilova L.K., Shul'man A.V. et al. Implementation of GARD initiative at Krasnoyarsk krai (preliminary findings). *Pul'monologiya.* 2012; (3): 50–54 (in Russian).
50. Shmeleva N.M., Galkin I.V., Sidorova V.P. et al. An ability to improve diagnosis and treatment of lung obstructive diseases in the Northern District of Moscow. *Problemy tuberkuleza.* 2008; (7): 18–22 (in Russian).
51. Buist A.S., McBurnie M.A., Vollmer W.M. и др. International variation in the prevalence of COPD (the BOLD Study): a population-based prevalence study. *Lancet.* 2007; 370 (9589): 741–750. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61377-4.
52. Qaseem A., Wilt T.J., Weinberger S.E. et al. Diagnosis and management of stable chronic obstructive pulmonary disease: a clinical practice guideline update from the American College of Physicians, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, and European Respiratory Society. *Ann. Intern. Med.* 2011; 155 (3): 179–191. DOI: 10.7326/0003-4819-155-3-201108020-00008.
53. Maguire G.P., Anstey N.M., Ardian M. et al. Pulmonary tuberculosis, impaired lung function, disability and quality of life in a high-burden setting. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2009; 13 (12): 1500–1506.
54. Lamprecht B., Soriano J.B., Studnicka M. et al. Determinants of underdiagnosis of COPD in national and international surveys. *Chest.* 2015; 148 (4): 971–985. DOI: 10.1378/chest.14-2535.
55. Nelson S.B., LaVange L.M., Nie Y. et al. Questionnaires and pocket spirometers provide an alternative approach for COPD screening in the general population. *Chest.* 2012; 142 (2): 358–366. DOI: 10.1378/chest.11-1474.
56. Shmelev E.I., Kuklina G.M., Yakimova M.A. et al. Pulmonary tuberculosis and respiratory comorbidity. *Pul'monologiya.* 2010; (5): 38–40 (in Russian).

Received March 15, 2016