

КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ ПРОХОДИМОСТИ У БОЛЬНЫХ АКТИВНЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ ДО И ПО ЗАВЕРШЕНИИ СТАЦИОНАРНОГО ЛЕЧЕНИЯ

Е. М. ЖУКОВА, В. А. КРАСНОВ, Л. Г. ВОХМИНОВА

INTEGRATED ASSESSMENT OF BRONCHIAL PATENCY IN ACTIVE PULMONARY TUBERCULOSIS TREATMENT BEFORE AND AFTER THE IN-PATIENT TREATMENT

E. M. ZHUKOVA, V. A. KRASNOV, L. G. VOKHMINOVA

ФГБУ «Новосибирский НИИ туберкулеза» МЗ РФ, г. Новосибирск

Novosibirsk Tuberculosis Research Institute, Novosibirsk, RF

Изучены динамика состояния бронхиальной проходимости, ее взаимосвязь с исходной степенью выраженности бронхообструкции, с темпами клинко-рентгенологической динамики туберкулезного процесса у 215 больных активным туберкулезом легких (ТЛ). Проведенная терапия привела к улучшению бронхиальной проходимости лишь у 40,5% больных ТЛ с обструкцией бронхов (ОБ). Функциональные сдвиги чаще наблюдали у пациентов с исходно начальными или умеренными обструктивными нарушениями. Установлена взаимосвязь изменений функциональных показателей, в том числе вязкостного дыхательного сопротивления (ВДС), и динамики туберкулезного процесса. Изменение ВДС в ходе лечения больных ТЛ с ОБ правомерно рассматривать в качестве индикатора течения туберкулезного процесса. Полученные результаты свидетельствуют о стойкости и отчетливом влиянии ОБ на клинко-рентгенологическую динамику ТЛ, что обуславливает необходимость мониторинга функции внешнего дыхания, а также требует своевременного назначения больным ТЛ полноценной бронхолитической терапии.

Ключевые слова: туберкулез легких, вязкостное дыхательное сопротивление, обструкция бронхов, функциональные показатели.

Changes in the bronchial patency, its correlation with initial manifestations of bronchial obstruction and with the rate of clinical and X-ray changes of tuberculosis disease have been assessed in 215 patients suffering from active pulmonary tuberculosis. The administered therapy improved the bronchial patency only in 40.5% of pulmonary tuberculosis patients with bronchial obstruction. Functional changes were more often observed in the patients with initially minor or moderate obstructive disorders. Correlation between functional changes has been found including changes in viscous respiratory resistance and changes in tuberculosis disease. Changes in viscous respiratory resistance during the treatment of pulmonary tuberculosis changes with bronchial obstruction can be considered as an indicator of tuberculosis disease. The obtained results provide the evidence of the stable and clear influence of bronchial obstruction on clinical and x-ray changes of pulmonary tuberculosis, which points out at the need of monitoring the respiratory function and timely prescription of comprehensive broncholytic therapy to pulmonary tuberculosis patients.

Key words: pulmonary tuberculosis, viscous respiratory resistance, bronchial obstruction, functional rates.

Общепринятые в клинической практике критерии динамики туберкулезного процесса основываются преимущественно на данных рентгенологического и микробиологического исследований. У значительной части больных, излеченных от туберкулеза, сохраняются обструктивные нарушения вентиляции, которые являются одной из основных причин временной потери трудоспособности, инвалидизации и преждевременной гибели [7, 8]. Важность своевременной диагностики и лечения обструкции бронхов (ОБ) требует применения методов исследования, позволяющих выявить обструктивную патологию на ранних, курабельных стадиях ее развития. Исследования [2-4, 10], выполненные у больных с хроническими неспецифическими заболеваниями легких и больных туберкулезом легких (ТЛ), подтвердили высокую информативность метода форсированных осцилляций (МФО) для диагностики обструктивных заболеваний легких. Принцип метода, измеряющего вязкостное дыхательное сопротивление (ВДС), заключается в анализе частотного поведения аппарата вентиляции в ответ на внешние колебания воздуха, значительно превышающие обычную частоту дыхания.

Цель исследования: изучить динамику состояния бронхиальной проходимости комплексом методов – МФО, спирографии (СГ), регистрации кривой поток-объем форсированного выдоха (кривой П-ОФВ) – у больных активным туберкулезом до и по завершении стационарного лечения, а также оценить сопряженность характера изменения состояния бронхиальной проходимости с исходной степенью выраженности бронхообструкции, с темпами клинко-рентгенологической динамики туберкулезного процесса.

Материалы и методы

Изучены функциональные показатели, в том числе параметры ВДС, до лечения и по завершении лечения в клиниках Новосибирского НИИТ у 215 больных ТЛ. Среди обследованных было 85 женщин и 130 мужчин в возрасте от 21 года до 59 лет. Среди 215 больных 3 (1,4%) пациента – с очаговым ТЛ, 166 (77,2%) – с инфильтративным, 19 (8,8%) – с диссеминированным, 17 (7,9%) – с фиброзно-кавернозным, 10 (4,7%) – с казеозной пневмонией. У 136 (63,3%) пациентов туберкулезный процесс был распространенным (с поражением более 3 сег-

ментов). Деструктивные изменения легочной ткани выявлены у 158 (73,5%) человек, из них – множественные (2 и более) полости – у 51 (23,7%).

Бронхоскопическое обследование проведено у 161 больного, патологические изменения неспецифического характера (преимущественно катаральный эндобронхит умеренной степени выраженности) в бронхиальном дереве установлены в 86,3% случаях. У 14 пациентов выявлен туберкулез бронхов (инфильтративная форма). У 146 (67,9%) пациентов в мокроте обнаружены микобактерии туберкулеза (МБТ), из них множественная лекарственная устойчивость МБТ – у 51 (34,9%).

В исследование не вошли пациенты с анамнестическими указаниями и/или клиническими признаками бронхиальной астмы, хронического бронхита, хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ). В результате проведенного отбора в группу наблюдения включены больные, у которых ведущей причиной бронхообструктивного синдрома (БОС) мог быть активный туберкулезный процесс.

Диагностика нарушений бронхиальной проходимости включала помимо традиционных методов (СГ, регистрации кривой П-ОФВ) измерение ВДС МФО. Исследование функции внешнего дыхания проводилось на спироанализаторе Custo vit фирмы Custo med (Германия).

Измерения ВДС выполняли последовательно при частоте осцилляций 8, 12, 16 Гц. Регистрировали следующие показатели ВДС: при дыхательном объеме (Rfo), на уровне вдоха при спокойном дыхании (Rin), на уровне выдоха при спокойном дыхании (Rex). Обследована группа здоровых лиц ($n = 22$), установлены воспроизводимость (табл. 1), нормативы показателей ВДС (табл. 2), коэффициенты частотной зависимости (ЧЗ) ВДС. Коэффициенты ЧЗ ВДС рассчитывали по формуле: ЧЗ ВДС (%) = $(\text{ВДС } 8 \text{ Гц} - \text{ВДС } 16 \text{ Гц}) / \text{ВДС } 8 \text{ Гц} \cdot 100\%$. Коэффициенты ЧЗ ВДС у здоровых лиц в целом по группе составили: ЧЗ Rfo, % – $4,06 \pm 2,08$; ЧЗ Rin, % – $3,04 \pm 2,64$; ЧЗ Rex, % – $4,59 \pm 2,57$. Диагностическими критериями бронхиальной обструкции при использовании МФО являются: повышение параметров ВДС (Rfo, Rin, Rex) и/или частотная зависимость ВДС [2, 4].

Фактические значения показателей СГ, регистрации кривой П-ОФВ сопоставляли с должными

величинами, разработанными экспертами Европейского сообщества угля и стали (1983), и оценивали изменение показателей согласно рекомендациям А. А. Приймака, В. П. Евфимьевского (1996) [6]. Снижение скоростных параметров форсированного выдоха от 59 до 40% должных величин расценивали как умеренную, от 39 до 20% – значительную и менее 20% – резкую обструкцию бронхиального дерева.

Разработан алгоритм выявления обструктивных нарушений вентиляции при использовании комплекса методов (МФО, СГ, регистрации кривой П-ОФВ) (рис.). В подгруппу пациентов с начальной ОБ включены лица, у которых изменены только параметры ВДС без изменений показателей СГ и регистрации кривой П-ОФВ.

Результаты повторных исследований СГ, регистрации кривой П-ОФВ, ВДС оценивали с учетом воспроизводимости показателей [5] (табл. 1). При индивидуальном анализе СГ, кривой П-ОФВ, ВДС положительную или отрицательную динамику констатировали в тех случаях, когда изменение показателя выходило за рамки диапазона его воспроизводимости в ту или иную сторону; разнонаправленную динамику – в тех случаях, когда регистрировали сочетание положительных и отрицательных изменений. Следует подчеркнуть, что при положительной динамике ВДС отмечали снижение, а при отрицательной – увеличение значений показателей.

Противотуберкулезную терапию по показаниям дополняли лечебными бронхоскопиями с эндобронхиальным или перибронхиальным введением противотуберкулезных препаратов (ПТП), физиолечением (электрофорезом, ингаляционной терапией с ПТП). Использовали патогенетическую терапию антиоксидантами (α -токоферола ацетат, тиосульфат натрия, аскорбиновая кислота, аскорутин, препараты янтарной кислоты). Бронхолитическую терапию у пациентов ТЛ с БОС и ОФВ₁/ФЖЕЛ < 70% проводили по разработанным схемам, в основе которых были рекомендации по лечению ХОБЛ [1]. Пациенты с начальной, умеренной бронхообструкцией и ОФВ₁/ФЖЕЛ > 70% получали терапию преимущественно β 2-агонистами короткого действия.

Статистическую обработку данных выполняли в пакете SPSS 12.0 (SPSS Inc.). При создании базы данных использовали редактор электронных таблиц

Таблица 1

Значения воспроизводимости показателей ВДС здоровых лиц при частотах осцилляций 8, 12, 16 Гц

Показатели ВДС	Воспроизводимость показателей (частота осцилляций, Гц)					
	мужчины, $n = 12$			женщины, $n = 10$		
	8	12	16	8	12	16
Rfo, кПа/л/с	0,08	0,06	0,05	0,08	0,05	0,03
Rin, кПа/л/с	0,07	0,06	0,05	0,07	0,03	0,03
Rex, кПа/л/с	0,1	0,07	0,06	0,08	0,07	0,04

Таблица 2

Верхние границы нормальных значений показателей ВДС

Показатель ВДС	Верхние границы нормальных значений показателей (частота осцилляций, Гц)					
	мужчины, $n = 12$			женщины, $n = 10$		
	8	12	16	8	12	16
Rfo, кПа/л/с	0,32	0,28	0,27	0,36	0,31	0,29
Rin, кПа/л/с	0,28	0,25	0,24	0,32	0,26	0,26
Rex, кПа/л/с	0,37	0,32	0,3	0,38	0,35	0,32



Рис. Алгоритм выявления обструктивных нарушений вентиляции

MS Excel 7.0. Достоверность различий проверяли при помощи χ^2 Пирсона, U-критерия Манна – Уитни. Статистическая значимость различий принималась при $p < 0,05$.

Результаты исследования

До лечения обструктивные нарушения вентиляционной способности легких установлены у 158 (73,5%) пациентов. Из них у 79 (36,7%) больных выраженность нарушений бронхиальной проходимости была умеренной, у 41 (19,1%) – значительной, у 38 (17,7%) – начальной. У большинства (70%) пациентов с умеренной или значительной степенью выраженности ОБ установлено одновременное повышение параметров ВДС. Коэффициенты ЧЗ ВДС у лиц с обструктивными нарушениями были следующими: ЧЗ Rfo – 17,9%; ЧЗ Rin – 21,9%; ЧЗ Rexp – 18,1%, существенно превышали таковые здоровых лиц ($p < 0,001$).

Анализ характера изменения функциональных показателей до и по завершении лечения (табл. 3) показал, что динамика ВДС отмечена у 133 (61,9%) больных, изменения показателей СГ, кривой П-ОФВ регистрировали значительно реже – в 34,9 и 38,1% случаев соответственно. Частота встречаемости положительных изменений функциональных показателей преобладала над отрицательными. Отмечено значимое превышение частоты встречаемости сочетания положительных и отрицательных изменений ВДС по сравнению с таким же характером динамики СГ. Динамика (особенно положительная) ВДС была более выраженной, чем показателей СГ, кривой ОФВ.

Полученные результаты согласуются с данными исследователей [5, 7, 9], установившими, что по мере затихания туберкулезного процесса выраженность обструктивных нарушений уменьшается. Очевидно, в течение лечебного процесса происходит воздействие на обратимые компоненты обструкции, обусловленной туберкулезным воспалением.

Частота проявлений и направленность динамики функциональных показателей зависели от исходного состояния бронхиальной проходимости. У 57 больных ТЛ, исходно не имевших обструктивных нарушений, на завершающем этапе лечения состояние ФВД не изменилось. Индивидуальный анализ динамики (до и по завершении лечения) функциональных показателей больных с обструктивными нарушениями при поступлении показал, что улучшение вентиляционной способности легких произошло у 64 (40,5%) пациентов, в том числе уменьшение степени выраженности ОБ – у 20 (12,7%), нормализация ФВД наблюдалась у 44 (27,8%) больных. Вентиляционная способность легких не изменилась у 87 (55,1%) больных, ухудшилась – у 7 (4,4%).

Динамика состояния бронхиальной проходимости в зависимости от исходной степени выраженности ОБ представлена в табл. 4. По сравнению с пациентами с исходно умеренной или значительной степенью выраженности ОБ улучшение вентиляционной способности легких чаще наблюдалось у больных с начальными обструктивными нарушениями. Следует обратить внимание на то, что только у 60,5% пациентов с начальной ОБ в процессе проведения лечения, включающего бронхолитическую терапию, отмечено улучшение состояния бронхи-

Таблица 3

Динамика параметров ВДС, СГ, кривой П-ОФВ

Динамика	ВДС	СГ	Кривая П-ОФВ	$P_{1,2}$	$P_{1,3}$
	n (%)	n (%)	n (%)		
	1	2	3		
ДД Всего:	133 (61,9)	75 (34,9)	82 (38,1)	$< 0,0001$	$< 0,0001$
n – положительная	96 (44,7)	62 (28,8)	65 (30,2)	$< 0,0007$	$< 0,002$
отрицательная	19 (8,8)	11 (5,1)	9 (4,2)	$> 0,05$	$> 0,05$
разнонаправленная	18 (8,4)	2 (0,9)	8 (3,7)	$< 0,0002$	$> 0,05$

Динамика бронхиальной проходимости при разной исходной степени выраженности ОБ

Динамика функции легких	Начальная ОБ, n = 38	Умеренная ОБ, n = 79	Значительная ОБ, n = 41	P_{1-2}	P_{1-3}
	n (%)	n (%)	n (%)		
	1	2	3		
Улучшение	23 (60,5)	29 (36,7)	12 (29,3)	< 0,02	< 0,005
в том числе нормализация бронхиальной проходимости	23 (60,5)	21 (26,6)	0	< 0,0004	< 0,0001
Ухудшение	6 (15,8)	1 (1,3)	0	< 0,002	< 0,008
Без динамики	9 (23,7)	49 (62)	29 (70,7)	< 0,0001	< 0,0001

альной проходимости. У 15,8% таких пациентов было зарегистрировано ухудшение проходимости бронхов. Из этого следует, что БОС у пациентов с ТЛ нуждается в коррекции и при наличии невыраженных бронхообструктивных нарушений.

Нормализация функциональных показателей наблюдалась только у лиц с исходно начальными или умеренными нарушениями, что, вероятно, связано с обратимостью бронхообструкции на ранних стадиях ее развития. И если функциональные механизмы ОБ могут подвергаться обратному развитию под влиянием базисного лечения, то органические – определяются выраженными изменениями структуры ткани легкого, бронхов и не исчезают под воздействием лечения. Так, вентиляционная способность легких оставалась без изменения преимущественно у пациентов со значительной степенью ОБ (в 70,7% случаях).

Для изучения частоты изменения бронхиальной проходимости при разной динамике туберкулезного процесса среди наблюдаемых больных ретроспектив-

но выделены подгруппы (А, Б, В). Подгруппу А составили 93 пациента с быстрой динамикой туберкулезного процесса – прекращением бактериовыделения, закрытием полостей распада, значительным рассасыванием инфильтративных изменений (при отсутствии МБТ, распада), купированием эндоскопических признаков туберкулеза бронхов в первые 3 мес. лечения. В подгруппу Б вошли 48 человек с относительно быстрой динамикой ТЛ – прекращением бактериовыделения, закрытием полостей распада, значительным рассасыванием инфильтративных изменений, ликвидацией эндоскопических признаков туберкулеза бронхов в срок 4-6 мес. В подгруппе В из 74 больных отмечалась замедленная динамика ТЛ – прекращение бактериовыделения, закрытие полостей распада, купирование эндоскопических признаков туберкулеза бронхов отмечено через 7 мес. и более.

Частота выявления обструктивных нарушений в зависимости от типа динамики туберкулезного процесса приведена в табл. 5. До лечения обструк-

Таблица 5

Частота выявления обструктивных нарушений при разной динамике туберкулезного процесса

Обструктивные нарушения	Число пациентов с быстрой динамикой ТЛ А подгруппа (n = 93)	Число пациентов с относительно быстрой динамикой ТЛ Б подгруппа (n = 48)	Число пациентов с замедленной динамикой ТЛ В подгруппа (n = 74)	P ₁₋₂	P ₁₋₃
	n (%)	n (%)	n (%)		
	1	2	3		
До лечения					
1. ОБ	60 (64,5)	36 (75,0)	62 (83,8)	> 0,05	< 0,01
2. Начальная	20 (21,5)	7 (14,6)	11 (14,9)	> 0,05	> 0,05
3. Умеренная	28 (30,1)	20 (41,7)	31 (41,9)	> 0,05	> 0,05
4. Значительная	12 (12,9)	9 (18,8)	20 (27)	> 0,05	< 0,02
5. Повышение ВДС	47 (50,5)	31 (64,6)	44 (59,5)	> 0,05	> 0,05
По завершении лечения					
6. ОБ	37 (39,8)	25 (52,1)	55 (74,3)	> 0,05	< 0,0001
7. Начальная	6 (6,5)	5 (10,4)	8 (10,8)	> 0,05	> 0,05
8. Умеренная	25 (26,9)	11 (22,9)	32 (43,2)	> 0,05	< 0,03
9. Значительная	6 (6,5)	9 (18,8)	15 (20,3)	< 0,05	< 0,01
10. Повышение ВДС	31 (33,3)	18 (37,5)	36 (48,6)	> 0,05	< 0,05
P ₁₋₆	< 0,001	< 0,02	> 0,05	–	–
P ₂₋₇	< 0,003	> 0,05	> 0,05	–	–
P ₃₋₈	> 0,05	< 0,05	> 0,05	–	–
P ₄₋₉	> 0,05	> 0,05	> 0,05	–	–
P ₅₋₁₀	< 0,02	< 0,01	> 0,05	–	–

тивные нарушения в целом, в том числе значительной степени, выявлялись реже у лиц с быстрой динамикой ТЛ, чем у пациентов с замедленной. В процессе терапии указанное различие сохранялось. Так, по завершении стационарного лечения в подгруппе А по сравнению с подгруппой В меньше доля лиц с обструктивными нарушениями, в том числе с умеренной и значительной степенью ОБ, а также с повышением ВДС.

До начала лечения подгруппы А и Б по анализируемым параметрам статистически не различались, однако по завершении лечения в подгруппе А зарегистрировано меньше пациентов со значительными обструктивными нарушениями.

Быстрая и относительно быстрая динамика туберкулезного процесса сопровождалась отчетливым улучшением бронхиальной проходимости. В подгруппе лиц с быстрой динамикой значимо уменьшилось число больных с ОБ (преимущественно за счет уменьшения доли лиц с начальной ОБ) и с повышением ВДС. В подгруппе пациентов с относительно быстрой динамикой существенно снизилось число лиц с ОБ в целом, с умеренными нарушениями, а также с повышенным ВДС. Подгруппа лиц с замедленной динамикой ТЛ характеризовалась отсутствием значимых сдвигов функциональных показателей.

Заключение

В процессе лечения улучшение проходимости бронхов отмечено лишь у 40,5% больных ТЛ с бронхообструкцией. Функциональные сдвиги чаще наблюдали у пациентов с исходно начальными или умеренными обструктивными нарушениями. Установлена взаимосвязь изменений функциональных показателей, в том числе ВДС, и динамики туберкулезного процесса. В процессе лечения больных ТЛ с нарушением бронхиальной проходимости чаще всего отмечалось значимое изменение показателей ВДС, поэтому динамику ВДС правомерно рассматривать в качестве индикатора течения туберкулезного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких (пересмотр 2011 г.) / Пер. с англ. под ред. А. С. Белевского. – М.: Российское респираторное общество, 2012. – 80 с.
2. Жукова Е. М., Вохминова Л. Г., Климова И. П. и др. Диагностическая значимость метода форсированных осцилляций в выявлении бронхиальной обструкции // Пробл. туб. – 2003. – № 2. – С. 19-22.
3. Зильбер Н. А., Кузнецова В. К. Механика дыхания в осциллирующем потоке у больных хроническим бронхитом // Пробл. пульмонологии. – 1985. – Вып. 9. – С. 210-218.
4. Краснов В. А., Жукова Е. М., Вохминова Л. Г. Метод форсированных осцилляций в выявлении бронхиальной обструкции у больных туберкулезом легких // Пробл. туб. – 2005. – № 12. – С. 29-31.

5. Нефедов В. Б., Смирнова Д. Г. Динамика функции легких при химиотерапии больных деструктивным туберкулезом легких // Пробл. туб. – 1996. – № 6. – С. 60-64.
6. Приймак А. А., Евфимьевский В. П. Клиническое значение метода кривой поток-объем форсированного выдоха в диагностике вентиляционной недостаточности у больных туберкулезом легких: Метод. рекомендации. – М., 1996. – 14 с.
7. Степанян И. Э. Нарушение бронхиальной проходимости у больных туберкулезом легких // Туб. – 2013. – № 4. – С. 6-11.
8. Шмелев Е. И. Бронхиальная обструкция при болезнях органов дыхания и бронходилатирующие средства // Пульмонология. – 2006. – № 6. – С. 112-117.
9. Щербакова Г. В. Эволюция бронхообструктивного синдрома у больных активным туберкулезом легких: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2008. – 18 с.
10. Demedts M. Clinical applications of forced oscillation technique // Chest. – 1991. – Vol. 99. – P. 795-796.

REFERENCES

1. *Global'naya strategiya diagnostiki, lecheniya i profilaktiki khronicheskoy obstruktivnoy bolezni legkikh (peresmotr 2011)*. [Russ. Ed.: Global Strategy for Diagnosis, Management, and Prevention of COPD (revision as of 2011)]. Translated from English by A.S. Belyavsky. Moscow, Rossiyskoye Respiratornoye Obshchestvo Publ., 2012, 80 p.
2. Zhukova E.M., Vokhminova L.G., Klimova I.P. et al. Diagnostic value of forced oscillations technique for detection of bronchial obstruction. *Probl. Tub.*, 2003, no. 2, pp. 19-22. (In Russ.)
3. Zil'ber N.A., Kuznetsova V.K. Respiratory mechanics in oscillating flow in chronic bronchitis patients. *Probl. Pulmonologii*, 1985, Issue 9, pp. 210-218. (In Russ.)
4. Krasnov V.A., Zhukova E.M., Vokhminova L.G. The technique of forced oscillations in the detection of bronchial obstruction in pulmonary tuberculosis patients. *Probl. Tub.*, 2005, no. 12, pp. 29-31. (In Russ.)
5. Nefedov V.B., Smirnova D.G. Changes in the pulmonary functions during chemotherapy of destructive pulmonary tuberculosis patients. *Probl. Tub.*, 1996, no. 6, pp. 60-64. (In Russ.)
6. Priymak A.A., Evfim'yevskiy V.P. *Klinicheskoe znachenie metoda krivoy potok-ob'em forsirovannogo vydokha v diagnostike ventilyatsionnoy nedostatochnosti u bol'nykh tuberkulezom legkikh: Metod. rekomendatsii*. [Clinical value of forced expiration volume-flow curve technique for diagnostics of ventilation insufficiency in pulmonary tuberculosis patients. Guidelines]. Moscow, 1996, 14 p.
7. Stepanyan I.E. Disorders of bronchial patency in patients suffering from pulmonary tuberculosis. *Tub.*, 2013, no. 4, pp. 6-11. (In Russ.)
8. Shmelev E.I. Bronchial obstruction in respiratory diseases and bronchodilators. *Pulmonologiya*, 2006, no. 6, pp. 112-117. (In Russ.)
9. Scherbakova G.V. *Evolutsiya bronkhoostruktivnogo sindroma u bol'nykh aktivnym tuberkulezom legkikh. Diss. kand. med. nauk.* [Evolution of the bronchial obstruction syndrome in active pulmonary tuberculosis patients. Cand. Diss.]. Moscow, 2008, 18 p.
10. Demedts M. Clinical applications of forced oscillation technique. *Chest*, 1991, vol. 99, pp. 795-796.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Жукова Елена Михайловна

ФГБУ «Новосибирский НИИ туберкулеза» Минздрава России,
ведущий научный сотрудник,
630040, г. Новосибирск, ул. Охотская, д. 81а.
Тел./факс: 8 (383) 203-83-57, 203-78-25, 203-83-65.
E-mail: nniit@sibnet.ru

Поступила 10.02.2014

Система Hain Lifescience для расширенных возможностей ПЦР-диагностики туберкулеза и микобактериозов



Широкие возможности для диагностики туберкулеза и микобактериозов:

- Определение резистентности комплекса M.tuberculosis к препаратам первого и второго рядов
- Выявление и идентификация до 30 видов нетуберкулезных микобактерий
- Дифференциация до вида возбудителей, относящихся к туберкулезному комплексу, в том числе идентификация вакцинного штамма M.bovis BCG

Необходимое оборудование:

- стандартное оборудования, имеющееся в ПЦР-лабораториях;
- единственным дополнительным необходимым прибором является процессор для гибридизации продуктов амплификации с ДНК-стрипами!

Стандартная ПЦР-лаборатория + процессор для гибридизации
Hain Lifescience = **ШИРОКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ**

Процессоры для гибридизации продуктов ПЦР:

• Термошейкер Twincubator

До 12 одновременно
обрабатываемых
образцов



• Автоматический процессор GT-Blot 48

До 48 одновременно
обрабатываемых
образцов



- ДНК-STRIP технология официально рекомендована Российским обществом фтизиатров для клинического применения http://roftb.ru/netcat_files/doks/protokol1.pdf

Эксклюзивный дистрибьютор Hain Lifescience (Германия) в России и Украине – компания «БиоЛайн»

ООО «БиоЛайн»
197101, Россия, Санкт-Петербург
пер. Пинский, д. 3, лит. А
тел.: (812) 320 49 49,
факс: (812) 320 49 40
e-mail: main@bioline.ru
www.bioline.ru

Москва, тел.: (800) 555 49 40
Новосибирск, тел.: (383) 227 09 63
Екатеринбург, тел.: (343) 287 32 49
Нижний Новгород, тел.: (831) 278 61 47
Ростов-на-Дону, тел.: (863) 268 99 32
Казань, тел.: (843) 570 66 88
Самара, тел.: (927) 768 06 43
Сочи, тел.: (862) 296 59 82

ДП «БиоЛайн Украина»
Украина, Киев
тел.: +38 (044) 200 89 37

ООО «БиоЛайн-БС»
Республика Беларусь, Минск
тел.: +37 (517) 399 43 79

Единый бесплатный
номер сервисной
службы для всех
регионов России:

8 800 333 00 49



группа компаний БИОЛАЙН