

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ КОЖНЫЕ ТЕСТЫ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ТУБЕРКУЛЕЗА У ВЗРОСЛЫХ

А.В. Лысов¹, А.В. Казаков^{3,4}, С.В. Ситникова⁵, А.С. Безукладова²

IMMUNOLOGICAL SKIN TESTS IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF TUBERCULOSIS IN ADULTS

A.V. Lysov, A.V. Kazakov, S.V. Sitnikova, A.S. Bezukladova

Цель исследования: оценить эффективность иммунодиагностики с применением кожных проб в дифференциальной диагностике туберкулеза (ТБ) у взрослых пациентов.

Материалы и методы. В исследование с 2013 по 2018 год включено 4585 чел. в возрасте от 18 до 86 лет. С диагнозом туберкулеза – 1040 пациентов, с коинфекцией ВИЧ/туберкулез – 277, с изменениями в легких нетуберкулезной этиологии – 104. Контрольная группа («здоровые») – студенты, интерны и ординаторы медицинского университета (3141 чел.). Всем наблюдаемым проводили внутрикожное введение аллергена туберкулезного очищенного (АТ) и аллергена туберкулезного рекомбинантного (АТР) одновременно на двух руках.

Результаты. У 97% (612 из 631 чел.) пациентов с инфильтративным туберкулезом легких установлена конкордантность результатов реакции на АТ и АТР. У лиц с верифицированным диагнозом злокачественного новообразования проба с АТР отрицательная в 96,2% (25 из 26 чел.), проба с АТ – только у 3,8% (1 из 26 обследованных). У пациентов с коинфекцией ВИЧ/туберкулез отрицательная анергия на АТ и АТР установлена у 56,3% больных и наблюдалась в основном у лиц с CD4⁺ менее 300 кл/мм³. Доля отрицательных результатов пробы с АТР среди лиц, у которых диагноз туберкулеза был исключен, составила 95,1% (у 77 из 81 чел.), проба с АТ была отрицательной только у половины пациентов – 48,1% (у 39 из 81 чел.).

Выводы. Аллерген туберкулезный рекомбинантный может быть рекомендован для дифференциальной диагностики туберкулеза у взрослых пациентов с высокой информативностью.

Aim: to evaluate the efficiency of immunodiagnostics using skin tests in the differential diagnosis of tuberculosis (TB) in adult patients.

Materials and methods. The study included 4585 patients aged 18 to 86 years old from 2013 to 2018. Among them, 1040 patients diagnosed with TB, 277 patients with TB and HIV coinfection, 104 patients with pulmonary abnormalities of non-tuberculous etiology. The control group ("healthy") included students, interns and residents of a medical university (n = 3141). All observed underwent intradermal administration of a purified tuberculosis allergen (AT) and recombinant tuberculosis allergen (ATR) simultaneously on two arms.

Results. In 97% (612/631 patients) of patients diagnosed with infiltrative pulmonary TB, concordance of the results of the reaction to AT and ATR was established. In patients with a verified diagnosis of malignant neoplasm, the ATR test was negative in 96.2% (25/26 patients) of cases, the AT test was negative only in 3.8% (1/26 patients) of the tested patients. In patients with pulmonary TB/HIV coinfection, negative anergy for AT and ATR was identified in 56% (156/277 patients) of patients and was mainly observed in individuals with CD4⁺ levels below 300 cells/ μ L. The proportion of negative results of the ATR test among patients in whom TB was ruled out was 95.1% (77/81 patients), while the results of the AT test were negative in only half of the patients – 48.1% (39/81 patients).

Conclusion. Recombinant tuberculosis allergen can be recommended for the differential diagnosis of tuberculosis in adult patients and has a high information value.

¹ ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедра фтизиатрии, фтизиохирургии и инфекционных заболеваний.

² БУЗ Омской области «Областной Клинический противотуберкулезный диспансер», г. Омск.

³ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» Минздрава России, г. Москва.

⁴ ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

⁵ БУЗ Омской области «Клинический противотуберкулезный диспансер № 4».

Актуальность проблемы

Трудности верификации туберкулеза общеизвестны. Заболеваний легких, похожих на туберкулез, множество: интерстициальные процессы, инвазивные микозы, микобактериозы, ХОБЛ и др. Кроме того, надо помнить крылатое выражение М.И. Перельмана: «Сегодня туберкулезом поражается все, кроме волос и ногтей».

Известны также трудности дифференциальной диагностики инфицирования и заболевания туберкулезом. Инфицирование – это внедрение, заселение, циркуляция *Mycobacterium tuberculosis* (МБТ) в макроорганизме без их размножения. Это иммунный процесс, который может продолжаться от трех недель и до конца жизни зараженного человека, может оставаться не замеченным врачом и самим инфицированным человеком [7]. В течение 2–8 недель после первичного инфицирования, пока МБТ продолжают размножаться внутри макрофагов, в организме человека развивается опосредованная Т-лимфоцитами реакция гиперчувствительности замедленного типа (РГЧЗТ). После формирования РГЧЗТ макрофаги уже способны к уничтожению МБТ и отграничению места их внедрения.

В результате трудных процессов взаимодействия МБТ и макроорганизма у инфицированных людей (практически здоровых) остаются малые туберкулезные изменения в периваскулярных зонах, в лимфоузлах, в плеврокортикальных зонах инкапсулированные, организованные и кальцинированные очаги до 0,5–0,7 см и звездчатые рубцы в легких. Многие исследователи ранее подобные изменения расценивали как остаточные туберкулезные изменения (ОТИ) [4, 5]. В настоящее время, когда открыты многие неизвестные ранее закономерности патогенеза туберкулеза, логичнее называть подобные морфологические изменения очагами первичного внедрения МБТ (ОПВ). Скрыто протекающие ОПВ являются биологически активными образованиями (симбионтами), в которых персистируют живые, способные к размножению, но не размножающиеся МБТ, находящиеся в дормантном состоянии. Симбионты могут быть потенциально опасными для эндогенной реактивации туберкулеза, при снижении иммунобиологической резистентности человека.

Состояние раннего инфицирования переходит в длительное присутствие (персистенцию). МБТ переходят в состояние вегетации, превращаются в фильтрующиеся, кокковые, L-формы – теряющие способность к активному размножению. Но они обладают свойством реверсии – могут быстро восстанавливать все свойства исходного штамма и способны активно размножаться при снижении иммунобиологической резистентности макроорганизма в силу разных причин [7].

Проба Манту с 2ТЕ, применяемая в мире в качестве метода раннего выявления туберкулеза, не может служить тестом на активный туберкулез при наличии персистирующих МБТ,

так как реакция на пробу Манту с 2ТЕ будет положительной: в раннем периоде инфицирования, при персистирующей инфекции, при заболевании туберкулезом, при туберкулезе в фазе ремиссии, при реактивации туберкулезного процесса. Поэтому крайне актуальными являются поиск и разработка новых высокоинформативных и достоверных методов ранней диагностики заболевания туберкулезом всех локализаций.

Геном человека расшифрован. Открыто более 100 тысяч генов. Идентифицировано 32 тысячи генов. Геном МБТ – расшифрован и насчитывает более 4470 генов [7]. Расшифровка геномов разных видов микобактерий позволила выделить у *M. tuberculosis* область генома, которая отсутствует у *Mycobacterium bovis BCG* и у большинства нетуберкулезных микобактерий. В этой области *M. tuberculosis* кодирует синтез двух секреторных белков ESAT-6 и CFP-10 [8] (табл. 1).

Таблица 1. Наличие ESAT-6 и CFP-10 у различных микобактерий

Виды микобактерий	ESAT-6	CFP-10
<i>M. tuberculosis</i> , <i>M. africanum</i> , <i>M. bovis</i>	+	+
<i>M. kansasii</i> , <i>M. marinum</i>	+	+
<i>M. bovis BCG</i>	–	–
<i>M. abscessus</i> , <i>M. avium</i> , <i>M. branderi</i> , <i>M. celatum</i> , <i>M. fortuitum</i> , <i>M. gordonae</i> , <i>M. intracellulare</i> , <i>M. genavense</i> , <i>M. malmoense</i> , <i>M. scrofulaceum</i> , <i>M. smegmatis</i> , <i>M. terrae</i> , <i>M. vaccae</i> , <i>M. xenopi</i> и др.	–	–

Всего открыто более 140 видов микобактерий и только 11 из них относят к возбудителям туберкулеза (*M. tuberculosis humanus*, *M. bowis*, *M. africanum*, *M. microti*, *M. BCG*, *M. canetti*, *M. caprae*, *M. pinnifedii*, *M. suricattae*, *M. mungi*, *M. sorigi*). Кроме того, на моделях зараженных туберкулезом животных установлено, что экспрессия белков ESAT-6 и CFP-10 происходит только в процессе размножения микобактерий.

Еще более 40 лет назад китайскими исследователями была высказана идея использования этих белков для ранней диагностики активного туберкулезного процесса. Использование специфических для *M. tuberculosis* антигенов является одним из направлений оптимизации диагностики туберкулеза в современных условиях. В результате исследований зарубежных ученых созданы диагностические тест-системы, позволяющие установить наличие в организме человека белков, специфичных для возбудителя туберкулеза (QFT-G, QFT-IT, ELISPOT, T-SPOT-TB и др.). Преимущества этих тест-систем: проведение теста *in vitro*, что актуально при высоком уровне сенсibilизации, при заболеваниях кожи, а также быстрый результат.

Однако есть и недостатки: инвазивность, необходимость доставки биологического материала, технического, программного обеспечения, специальная подготовка персонала.

В Российской Федерации впервые в мировой практике группой специалистов НИИ молекулярной биологии ММА

Таблица 2. Результаты кожных иммунологических проб у больных туберкулезом, находившихся на стационарном лечении и обследовании в БУЗОО «КПТД № 4» и БУЗОО «ОКПТД» г. Омска в период с 2013 по 2018 г. (n = 1040)

	Результаты проб								Всего	
Проба с АТ	Положит.		Положит.		Отрицат.		Отрицат.			
Проба с АТР	Положит.		Отрицат.		Отрицат.		Положит.			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Туберкулез:										
инфильтративный	599	94,9*	17	2,7	13	2,1	2	0,3	631	62,2
фиброзно-кавернозный	78	88,6	7	8,0	3	3,4	–	–	88	9
диссеминированный	92	88,5	–	–	12	11,5	–	–	104	10
цирротический	12	27,9	31	72,1*	–	–	–	–	43	4
очаговый	27	81,8	5	15,2	1	3,0	–	–	33	3
туберкулема	23	48,9*	24	51,1	–	–	–	–	47	5
туберкулезный плеврит	35	97,2	1	2,8	–	–	–	–	36	4
туберкулезный менингит	14	43,8*	–	–	18	56,2*	–	–	32	3
Всего	880	86,8	85	8,4	47	4,6	2	0,2	1014	100,0
Нетуберкулезная патология:										
Злокачественные новообразования	1	3,8*	24	92,3*	1	3,8	–	–	26	100,0

* $p < 0,05$

им. И.М. Сеченова разработан препарат аллерген туберкулезный рекомбинантный (АТР) – Диаскинтест® (регистрационное удостоверение ЛРС-006435/08 от 11.08.2008). Аллерген туберкулезный рекомбинантный (АТР) отличается от ранее предложенных тест-систем тем, что вводится аналогично пробе Манту – внутрикожно. Препарат АТР представляет собой рекомбинантный белок, продуцируемый генетически модифицированной культурой *Escherichia coli*, и содержит два антигена (ESAT-6 и CFP-10), продуцируемых вирулентными и размножающимися МБТ и не продуцируемых МБТ-BCG, не размножающимися МБТ и большинством нетуберкулезных микобактерий. При внутрикожном введении препарата АТР в сенсibilизированном организме развивается специфическая кожная реакция гиперчувствительности замедленного типа, результат которой оценивают аналогично реакции на пробу Манту – через 72 часа и расценивают как положительный при наличии папулы любого размера.

В литературе достаточно много публикаций о применении АТР у детей [1, 2, 3, 9, 10, 11, 12]. Публикаций же о применении АТР у взрослых пациентов практически нет.

Цель исследования

Оценка эффективности иммунодиагностики с применением кожных проб в дифференциальной диагностике туберкулеза у взрослых пациентов.

Материалы и методы исследования

Дизайн исследования – проспективный, сравнительный. В исследование включено 4585 человек в возрасте от 18 до 86 лет. Из них находившихся на стационарном лечении и обследовании в период с 2013 по 2018 г. в БУЗОО «КПТД № 4» и

БУЗОО «ОКПТД» г. Омска – 1040 человек. С сочетанием туберкулеза и ВИЧ-инфекции – 277 пациентов. Больные с округлыми образованиями, полостными и диссеминированными процессами в легких нетуберкулезной этиологии – 104 пациента. Контрольную группу составили студенты, интерны и ординаторы Омского государственного медицинского университета (3150 чел.). Всем наблюдаемым внутрикожное введение аллергена туберкулезного очищенного (АТ) и АТР проводили одновременно на двух руках.

Статистическая обработка результатов проведена с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 2013. Проверка статистической значимости осуществлялась при помощи критерия χ^2 . Значимыми считались различия при значении $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

В группе пациентов, находившихся на стационарном лечении и обследовании, у 97,0% (612 из 631 чел.) больных с диагнозом инfiltrативного туберкулеза легких установлена конкордантность результатов реакции на АТ и АТР, из них у 13 пациентов с тяжелыми остро прогрессирующими, деструктивными формами верифицированного туберкулеза реакции на внутрикожное введение и АТ, и АТР оказались отрицательными (отрицательная анергия), что можно объяснить угнетением иммунного ответа. У 26 человек с верифицированным диагнозом злокачественного новообразования проба с АТР в 96,2% (у 25 из 26 чел.) случаев была отрицательной, в то время как проба с АТ была отрицательной только у 3,8% (у одного из 26 чел.) обследованных (табл. 2).

Отрицательная анергия на оба теста отмечена у 12 из 104 (11,5%) больных с диссеминированными формами

Таблица 3. Результаты кожных иммунологических проб у больных с туберкулезом легких и ВИЧ-инфекцией на стационарном лечении (n = 277)

	Результаты проб								Всего	
Проба с АТ	Положит.		Положит.		Отрицат.		Отрицат.			
Проба с АТР	Положит.		Отрицат.		Отрицат.		Положит.			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Туберкулез:										
инфильтративный	109	48,4	1	0,4	114	50,7	1	0,4	225	81,2
фиброзно-кавернозный	–	–	1	33,3	2	66,7	–	–	3	1,1
диссеминированный	–	–	2	11,8	14	82,4	1	5,9	17	6,1
туберкулема	1	100,0	–	–	–	–	–	–	1	0,4
очаговый	1	100,0	–	–	–	–	–	–	1	0,4
периферических лимфоузлов	–	–	–	–	1	100,0	–	–	1	0,4
туберкулезный менингит	4	13,8	–	–	25	86,2	–	–	29	10,5
Всего	115	41,5	4	1,4	156	56,3*	2	0,7	277	100,0

* $p < 0,05$

туберкулеза, у 56,2% (18 из 32 чел.) больных с туберкулезным менингитом, что можно также объяснить тяжестью туберкулезного процесса и угнетением иммунного ответа.

В группе больных с туберкулезом легких и ВИЧ-инфекцией (277 чел.) отрицательная анергия на АТ и АТР установлена у 156 больных из 277 (56,3%) и наблюдалась в основном у лиц с CD4⁺ менее 300 кл/мм³ (табл. 3.). Конкордантность кожных проб составила 97,8% (у 271 из 277 чел.), при этом необходимо отметить, что достоверной разницы между положительными реакциями на каждую пробу не получено.

В группе больных с округлыми образованиями, полостными и диссеминированными процессами в легких нетуберкулезной этиологии следует отметить высокий процент отрицательной анергии на АТ и АТР у больных саркоидозом (табл. 4). Конкордантность результатов кожных проб составила 39% (41/104). Необходимо отметить, что удельный вес от-

рицательных результатов пробы с АТР среди лиц, у которых диагноз туберкулеза был исключен, составил 95,1% (77/81), в то время как проба с АТ была отрицательной только у половины пациентов – 48,1% (39/81). Полученные результаты согласуются с литературными данными о высокой специфичности пробы с АТР [6]. Среди лиц с наличием посттуберкулезных неактивных изменений (n = 23) проба с АТР оставалась отрицательной у всех пациентов, в то время как проба с АТ в 90,5% (19/21) случаев была положительной.

На кафедре фтизиатрии и фтизиохирургии Омского государственного медицинского университета в течение 10 лет проводится обследование студентов, интернов и ординаторов, проходящих подготовку на клинических базах кафедры с применением кожных иммунологических проб. В результате проведения ежегодного обследования по результатам иммунодиагностики выявлено девять человек с локальными

Таблица 4. Результаты кожных иммунологических проб у больных с округлыми образованиями, полостными и диссеминированными процессами в легких (n = 104)

	Результаты проб								Всего	
Проба с АТ	Положит.		Положит.		Отрицат.		Отрицат.			
Проба с АТР	Положит.		Отрицат.		Отрицат.		Положит.			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Нетуберкулезные поражения легких:										
рак	1	2,1	19	40,4	26	55,3	1	2,1	47	58,0
интерстициальное заболевание	–	–	10	83,3	2	16,7	–	–	12	14,8
микобактериоз	–	–	3	100,0	–	–	–	–	3	3,7
саркоидоз	–	–	–	–	8	88,9*	1	11,1	9	11,1
ХОБЛ	–	–	7	87,5	–	–	1	12,5	8	9,9
инвазивный микоз	–	–	2	100,0	–	–	–	–	2	2,4
Всего	1	1,2	41	50,6	36	44,4	3	3,7	81	100,0
Сочетанная патология:										
Рак + туберкулез	2	100,0	–	–	–	–	–	–	2	9
Неактивный туберкулез	–	–	19	90,5	2	9,5	–	–	21	91
Всего	2	8.7	19	83	2	8.7	–	–	23	100.0

* $p < 0,05$

Таблица 5. Результаты кожных иммунологических проб в контрольной группе («здоровые») (n = 3141)

	Результаты проб								Всего	
Проба с АТ	Положит.		Положит.		Отрицат.		Отрицат.			
Проба с АТР	Положит.		Отрицат.		Отрицат.		Положит.			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Отсутствие изменений, характерных для активного туберкулеза										
Интерны, ординаторы	–	–	14	93,3*	1	6,7	–	–	15	0,5
Студенты	6	0,2	3110	99,5*	10	0,4	–	–	3126	99,5
Всего	6	0,2	3124	99,5	11	0,3	–	–	3141	100,0

* $p < 0,05$

формами туберкулеза. Результаты иммунодиагностики у «здоровых» обучающихся представлены в табл. 5.

При этом у абсолютного количества обучающихся 99,5% (3124 из 3141 чел.) реакция на АТ оказалась положительной при отрицательной реакции на АТР, что нами расценено как инфицирование МБТ (персистирование МБТ в организме в дормантной форме). Это подтверждает тезис о высокой инфицированности взрослого населения. Результат пробы с АТР был отрицательным у 99,8% обследованных. У шести человек с положительными результатами кожных проб при тщательном обследовании выявлены манифестные клинические проявления туберкулеза при отсутствии локальных изменений. Нами поставлен диагноз активной туберкулезной инфекции неустановленной локализации и проведено противотуберкулезное лечение по индивидуальному режиму с выраженным положительным клиническим эффектом.

Выводы

Инфицирование МБТ без признаков активности можно определить как неактивную туберкулезную инфекцию (персистирующую), и данное состояние установлено у 99% лиц в

группе «здоровых» лиц. Наличие манифестных клинических признаков активности туберкулеза без установления локализации изменений при положительных результатах кожных иммунологических проб целесообразно расценивать как активную туберкулезную инфекцию без морфологических изменений и проводить химиотерапию.

Аллерген туберкулезный рекомбинантный может быть рекомендован для дифференциальной диагностики туберкулеза у взрослых пациентов с высокой информативностью. При сопоставимых результатах положительных кожных проб у больных туберкулезом у «здоровых» обучающихся проба с АТР была отрицательной в 99,8%, (специфичность пробы), в то время как проба с АТ в этой группе практически у всех была положительной.

У больных с тяжелыми проявления туберкулеза и у лиц с коинфекцией ВИЧ/туберкулез может отмечаться отрицательная анергия на кожные иммунологические пробы вследствие угнетения иммунного ответа.

Литература

1. Аксенова В.А., Барышникова Л.А., Клевню Н.И., Скольская Е.А., Долженко Е.Н., Шустер А.М., Мартынов В.А., Кудлай Д.А., Николенко Н.Ю., Курило А.А. Новые возможности скрининга и диагностики различных проявлений туберкулезной инфекции у детей и подростков в России // Вопросы современной педиатрии. – 2011. – Т. 10. – № 4. – С. 16-22.
2. Аксенова В.А., Барышникова Л.А., Долженко Е.Н., Кудлай Д.А. Актуальные вопросы массового обследования детского населения на туберкулез // Доктор.ру. – 2012. – Т. 76. – № 8. – С. 27-29.
3. Аксенова В.А., Леви Д.Т., Александрова Н.В., Кудлай Д.А. Современное состояние вопроса заболеваемости детей туберкулезом, препараты для профилактики и диагностики инфекции // Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. – 2017. – Т. 17. – № 3. – С. 145-151.
4. Земскова З.С. Роль ЦНИИ туберкулеза в развитии учения о патогенезе туберкулеза // Медицинский альянс. – 2016. – № 2. – С. 62-70.
5. Патологическая анатомия туберкулеза / Под ред. В.В. Ерохина, З.С. Земсковой. – М., 1998. – 112 с.
6. Слогоцкая Л.В., Литвинов В.И., Сельцовский П.П., Шустер А.М., Мартынов В.А., Кудлай Д.А., Филиппов А.В., Кочетков Я.А. Применение кожной пробы с аллергеном туберкулезным рекомбинантным (Диаскинтест) для диагностики туберкулезной инфекции у больных с ВИЧ-инфекцией // Пульмонология. – 2011. – № 1. – С. 60-64.
7. Фтизиатрия. Национальное руководство / Под ред. М.И. Перельмана. – М., «ГЭОТАР-Медиа», 2007. – 512 с.
8. Aagaard C., Govaerts M., Meng Okkels L., Andersen P., Pollock J.M. Genomic approach to identification of Mycobacterium bovis diagnostic antigens in cattle // J. Clin. Microb. – 2003. – Vol. 41. – N. 8. – P. 3719–3728. doi:10.1128/jcm.41.8.3719-3728.2003.
9. Shovkun L.A., Aksanova V.A., Kudlai D.A., Sarychev A.M. The role of immunological tests in the diagnosis of tuberculosis infection in children with juvenile idiopathic arthritis // Eur. Respir. J. – 2018. – Vol. 52. – S62. – P. 2733.

10. Slogotskaya L.V., Bogorodskaya E., Sentchichina O., Ivanova D., Nikitina G., Litvinov V., Seltsovsky P., Kudlay D.A., Nikolenko N., Borisov S. Effectiveness of tuberculosis detection using a skin test with allergen recombinant (CFP-10-ESAT-6) in children // *Eur. Respir. J.* – 2015. – Т. 46. – S59. – PA4524.
11. Slogotskaya L.V., Bogorodskaya E., Ivanova D., Makarova M., Guntupova L., Litvinov V., Seltsovsky P., Kudlay D.A., Nikolenko N. Sensitivity and specificity of new skin test with recombinant protein CFP-10-ESAT-6 in patients with non-tuberculosis disease // *Eur. Respir. J.* – 2013. – Vol. 42. – S57. – P. 1995.
12. Slogotskaya L.V., Litvinov V., Ovsyankina E., Seltsovsky P., Kudlay D.A. Results of QUANTIFERON-TB GOLD IN-TUBE and skin testing with recombinant proteins CFP-10-ESAT-6 in children and adolescents with TB or latent TB infection // *Pediatric Respiratory Reviews.* – 2013. – Vol. 14. – N. 2. – C. S65.

Сведения об авторах

Лысов Анатолий Васильевич – профессор кафедры фтизиатрии, фтизиохирургии и инфекционных заболеваний ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор

Адрес: 644050, г. Омск, ул. Химиков, д. 8а

Тел. +7 (913) 972-00-10

Казаков Алексей Владимирович – старший научный сотрудник отдела детско-подросткового туберкулеза ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» Минздрава России, доцент кафедры фтизиопульмонологии и торакальной хирургии им. М.И. Перельмана ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Достоевского, д. 4, корп. 2

Тел. +7 (925) 466-66-38

Ситникова Светлана Владимировна – заместитель главного врача по лечебной помощи БУЗ Омской области «Клинический противотуберкулезный диспансер № 4», г. Омск, кандидат медицинских наук

Адрес: 644050, г. Омск, ул. Химиков, д. 8а

Тел. +7 (908) 801-01-83

e-mail: ptd-4_mail@minzdrav.omskportal.ru

Безукладова Анастасия Степановна – заведующая отделением для больных туберкулезом органов дыхания №2 БУЗ Омской области «Областной клинический противотуберкулезный диспансер»

Адрес: 644058, г. Омск, ул. Целинная, д. 2

Тел. 8 (381-2) 42-15-94