



Сравнительная характеристика клинико-рентгенологических и лабораторных данных у больных микобактериозом легких, вызванным *M. avium*, *M. kansasii*

А.Д. ЕГОРОВА, А.С. ЗАЙЦЕВА, Н.Л. КАРПИНА, Е.А. ШЕРГИНА, Р.Б. АМАНСАХЕДОВ

ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», Москва, РФ

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: выявить особенности клинико-рентгенологических, лабораторных изменений у пациентов с МБ легких, вызванным *M. avium* или *M. kansasii*.

Материалы и методы. Было проведено ретроспективное когортное открытое исследование. Выполнен анализ обследованных 102 пациентов с установленным диагнозом МБ легких, вызванным *M. avium* или *M. kansasii*. Среди обследованных 79 (77,5%) женщин и 23 (22,5%) мужчины. Возраст пациентов варьировал от 21 до 86 лет, средний возраст составил 54,2 ± 14,64 лет. Все пациенты, включенные в исследование, имели впервые выявленные изменения в легких (очаги, диссеминация, полостные образования), при обследовании собраны анамнестические данные, проведено физикальное обследование.

Результаты. Для МБ легких, вызванным *M. kansasii*, характерна полостная рентгенологическая форма – 66,6% против 16,6% при МБ, вызванным *M. avium* ($p < 0,05$); при МБ, вызванным *M. avium*, бронхоэктатическая форма встречается в 53% против 22,7% при МБ, вызванным *M. kansasii* ($p < 0,05$). В 63,4% наблюдений в клинической картине МБ превалировал интоксикационный синдром. Наличие сопутствующей патологии отмечено при МБ, вызванным *M. avium* в 68,1% против 31,8%, вызванным *M. kansasii* ($p < 0,05$). Отсутствие сопутствующих заболеваний при МБ легких отмечено в 63,8% случаев, вызванных *M. kansasii* против 38,8%, вызванных *M. avium* ($p < 0,05$). Вентиляционная способность легких чаще при МБ была изменена по обструктивному типу.

Ключевые слова: микобактериоз легких, рентгенологические формы, сопутствующая патология, клинические проявления.

Для цитирования: Егорова А.Д., Зайцева А.С., Карпина Н.Л., Шергина Е.А., Амансахедов Р.Б. Сравнительная характеристика клинико-рентгенологических и лабораторных данных у больных микобактериозом легких, вызванным *M. avium*, *M. kansasii* // Туберкулёз и болезни лёгких. – 2026. – Т. 104, № 1. – С. 58–64. <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2026-104-1-58-64>

Comparative Characteristics of Clinical, Radiological and Laboratory Data in Patients with Pulmonary Mycobacteriosis Caused by *M. avium*, *M. kansasii*

A.D. EGOROVA, A.S. ZAYTSEVA, N.L. KARPINA, E.A. SHERGINA, R.B. AMANSAKHEDOV

Central Tuberculosis Research Institute, Moscow, Russia

ABSTRACT

The objective: to identify specific clinical, radiological, and laboratory changes in the patients with pulmonary mycobacteriosis caused by *M. avium* or *M. kansasii*.

Subjects and Methods. An open retrospective cohort study was conducted. Examinations of 102 patients with confirmed pulmonary mycobacteriosis caused by *M. avium* or *M. kansasii* were analyzed. Among those examined, 79 (77.5%) were women and 23 (22.5%) were men. The age of patients ranged from 21 to 86 years old, the average age was 54.2 ± 14.64 years old. All patients included in the study had newly detected changes in the lungs (foci, dissemination, and cavities); during the examination patients' history was collected, and a physical examination was performed.

Results. In pulmonary MB caused by *M. kansasii*, a cavitary radiological form was typical – 66.6% versus 16.6% for MB caused by *M. avium* ($p < 0.05$); in MB caused by *M. avium*, the bronchiectatic form developed in 53% versus 22.7% for MB caused by *M. kansasii* ($p < 0.05$). In 63.4% of cases, the intoxication syndrome prevailed among clinical signs of MB. Concomitant pathology was reported in MB cases caused by *M. avium* in 68.1% versus 31.8% cases caused by *M. kansasii* ($p < 0.05$). The absence of concomitant diseases in pulmonary MB was reported in 63.8% of cases caused by *M. kansasii* versus 38.8% caused by *M. avium* ($p < 0.05$). In MB, the ventilation capacity of the lungs was often impaired according to the obstructive type.

Key words: pulmonary mycobacteriosis, radiological forms, concomitant pathology, clinical signs.

For citation: Egorova A.D., Zaytseva A.S., Karpina N.L., Shergina E.A., Amansakhedov R.B. Comparative characteristics of clinical, radiological and laboratory data in patients with pulmonary mycobacteriosis caused by *M. avium*, *M. kansasii*. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2026, vol. 104, no. 1, pp. 58–64. (In Russ.) <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2026-104-1-58-64>

Для корреспонденции:
Егорова Анна Дмитриевна
E-mail: ade2020@internet.ru

Correspondence:
Anna D. Egorova
Email: ade2020@internet.ru

Введение

В настоящее время широкий интерес у клиницистов и ученых вызывают заболевания, вызванные нетуберкулезными микобактериями (НТМБ) [12, 13, 21]. Известно более 200 видов НТМБ, которые распространены повсеместно, они обитают в почве, воде, в организмах животных [5, 8]. НТМБ подразделяют на медленно растущие и быстрорастущие, они относятся к условно-патогенным микроорганизмам, способным иногда вызывать заболевания у людей [15]. Патогенность НТМБ значительно варьирует от клинически незначимых, как, например, *M. goodii*, до вызывающих тяжелую патологию – микобактериозы (МБ) с рефрактерностью к терапии [4, 17]. Наиболее патогенными НТМБ считаются представители МАС (*M. avium*, *M. intracellulare*, *M. chimaera*), *M. abscessus complex* (МАВ) (*M. abscessus* и *M. chelonae*) и *M. kansasii* [10, 14, 19].

Распространенность МБ увеличивается как среди пациентов с коморбидной патологией, так и среди лиц, считавшихся ранее здоровыми [12]. Легкие являются наиболее часто поражаемым органом, а наличие у пациентов сопутствующих хронических заболеваний органов дыхания является благоприятной средой для развития МБ [3, 11, 20, 22]. Клиническая картина МБ легких неспецифична и сходна с большинством заболеваний бронхолегочной системы, что существенно затрудняет своевременную диагностику. В клинической картине МБ выделяют наиболее характерные клинические синдромы: общие симптомы интоксикации (длительный субфебрилитет, слабость и повышенную утомляемость, общее недомогание, ночную потливость, головные боли, потерю аппетита, снижение массы тела более 10%), респираторные проявления (длительный малопродуктивный кашель, одышку при физической нагрузке, возможны эпизоды кровохарканья, боль в груди вне зависимости от физической нагрузки) [6, 9].

Как и при других легочных инфекциях, рентгенологическое обследование имеет важное значение для визуализации заболевания. В работах последних лет выделено множество КТ-паттернов МБ, однако наиболее часто встречаются три формы поражения легких: очаговая (конгломератная), бронхоэктатическая, полостная [1, 2, 7, 18]. Микробиологическое исследование биологического материала пациента (мокрота, жидкость БАЛ, биоптат легкого) является основным методом диагностики МБ легких [16]. Изучение и анализ особенностей клинических, функциональных и рентгенологических проявлений позволит клиницистам вносить

МБ в дифференциально-диагностический ряд при выявлении патологии легких.

Цель исследования

Выявить особенности клинико-рентгенологических, лабораторных изменений у пациентов с МБ легких, вызванным *M. avium*, *M. kansasii*.

Материалы и методы

Тип исследования: ретроспективное когортное открытое. *Критерии включения:* пациенты с наличием подтвержденного диагноза МБ легких, вызванным *M. avium* и *M. kansasii*, в соответствии с диагностическими критериями Британского торакального общества (БТС 2017 г.) и диагностическими критериями руководства по клинической практике американского торакального общества (ATS)[17]. *Критерии исключения:* ВИЧ-инфекция, выявление диагностически значимого титра неспецифической микробной флоры в материале мокроты или жидкости БАЛ, пациенты с тяжелыми декомпенсированными и нестабильными соматическими заболеваниями, пациенты с психическими заболеваниями.

В период с 2018 по 2022 гг. на базе консультативного отделения Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания ФГБНУ «ЦНИИТ» обследовано 102 пациента с подтвержденным МБ легких, вызванным *M. avium* и *M. kansasii*. Среди обследованных – 79 (77,5%) женщин и 23 (22,5%) мужчины. Возраст пациентов варьировал от 21 до 86 лет, средний возраст составил $54,2 \pm 14,64$ года. Все пациенты, включенные в исследование, имели впервые выявленные изменения в легких (очаги, диссеминация, полостные образования), при обследовании собраны анамнестические данные, проведено физикальное обследование. Выполнены: компьютерная томография органов грудной клетки (КТ ОГК) (изображения анализировались в различных электронных окнах (стандартном легочном и средостенном), клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой, функциональное исследование вентиляционной способности легких.

Исследования вентиляционной функции легких выполняли на аппарате Master Screen Pneumo «Viasis Healthcare» (Германия, США). Спирометрию выполняли с соблюдением клинических рекомендаций по проведению и интерпретации результатов спирометрии ATS/ERS 2005. При спирометрии определяли: жизненную емкость легких (ЖЕЛ), форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1-ю се-

кунду (ОФВ1), отношение объема форсированного выдоха за 1-ю секунду к жизненной емкости легких (ОФВ1/ЖЕЛ), отношение объема форсированного выдоха за 1-ю секунду к форсированной жизненной емкости легких (ОФВ1/ФЖЕЛ) – модифицированный индекс Генслера (ОФВ1/ФЖЕЛ). Основные спирометрические показатели оценивали в литрах и по их отношению к должным величинам (д.в.) в процентах, а ОФВ1/ЖЕЛ и ОФВ1/ФЖЕЛ – в процентах.

Все показатели спирометрии оценивали как патологические при их снижении ниже нижней границы нормы (НГН). При оценке выраженности патологических отклонений использовали фиксированное значение в процентах от должной величины с учетом НГН и верхней границы нормы (ВГН). В качестве должных величин использовали данные Европейского общества угля и стали 1993 г. [23]. Для этиологической верификации заболевания всем пациентам проводилось микробиологическое исследование мокроты или жидкости БАЛ. Пациентам с конгломерантной формой МБ легких была выполнена лечебно-диагностическая операция. В соответствии с критериями Британского торакального общества (BTS 2017 г.) и американского торакального сообщества (ATS, 2020 г.) пациентам выполнялось микробиологическое исследование биологического материала (мокрота – 2 образца, материал, полученный при бронхоскопии – 1 образец, операционный материал – 1 образец) с использованием люминесцентной микроскопии и посева (ВАСТЕС MGIT (BD, USA)). Применялись молекулярно-генетические методы («СИНТОЛ», Россия), и Geno Type Mycobacterium CM\AS (Hain Lifescience, Германия).

После завершения анализа результаты экспортировали в программу Microsoft Office Excel (Microsoft, США). Анализ статистических данных выполнен с помощью непараметрических методов, для статистической обработки результатов использовали программы «MS Excel», «GraphPad» (GraphPad Software Inc., США) и «MedCalc» (MedCalc Software Inc., Бельгия). Для сравнения

относительных показателей использовали критерий Фишера, различия считались значимыми при значении $p < 0,05$.

Результаты

При анализе компьютерных томограмм было выделено 4 рентгенологические формы МБ легких: бронхоэктатическая, полостная, очаговая, смешанная. При очаговой форме изменения чаще были односторонними, имели преимущественно отграниченный характер в пределах 1-3 сегментов. При бронхоэктатической форме определялись разнокалиберные бронхоэктазы (цилиндрические, варикозные, кистозные), как ограниченные, так и распространенные. При полостной форме в ткани легких имелись одиночные крупные полости. При смешанном варианте не удалось определить ведущий рентгенологический паттерн. В табл. 1 представлено распределение рентгенологических форм МБ легких, вызванным *M. avium* и *M. kansasii*.

Как видно из табл. 1, при МБ, вызванным *M. avium*, превалировала бронхоэктатическая форма – 53% (35/66) случаев. У больных МБ, вызванным *M. kansasii*, чаще регистрировалась полостная форма заболевания – в 66,6% (24/36) случаев. При анализе когорты пациентов с МБ, вызванным *M. avium* и *M. kansasii*, у 59/102 (57,8%) пациентов были выявлены различные хронические заболевания бронхо-легочной системы (хронический бронхит, бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), бронхоэктатическая болезнь), а также другие заболевания – системные заболевания соединительной ткани, заболевания сердечно-сосудистой системы (табл. 2).

Как видно из табл. 2, при МБ, вызванным *M. avium*, сопутствующие заболевания встречались значимо чаще – 68,1%, чем при *M. kansasii* – 38,8% ($p < 0,05$). Хронические заболевания дыхательной системы у пациентов с МБ легких регистрировались приблизительно с одинаковой частотой в 27,2% (18/66) и 36,1% (13/36) при случаях, вызванных

Таблица 1. Рентгенологические формы МБ легких в зависимости от возбудителя (*M. avium* и *M. kansasii*)

Table 1. Radiological forms of pulmonary MB depending on the causative agent (*M. avium* and *M. kansasii*)

Клинико-рентгенологическая форма МБ легких	Возбудитель МБ легких				p
	<i>M. avium</i> , n=66 чел.		<i>M. kansasii</i> , n=36 чел.		
	абс.	%	абс.	%	
Бронхоэктатическая	35	53	6	16,6	<0,05*
Полостная	15	22,7	24	66,6	<0,05*
Очаговая	12	18,1	5	13,8	>0,05
Смешанная	4	6	1	2,7	>0,05

* статистически значимые различия

* Difference is statistically significant

Таблица 2. Частота и структура сопутствующей патологии у больных МБ легких, вызванным *M. avium* или *M. kansasii*
Table 2. Frequency and structure of concomitant pathology in the patients with pulmonary MB caused by *M. avium* or *M. kansasii*

Сопутствующие заболевания у пациентов с МБ легких	Возбудитель МБ легких				p
	<i>M. avium</i> , n=66		<i>M. kansasii</i> , n=36		
	абс.	%	абс.	%	
Дыхательная система	18	27,2	13	36,1	>0,05
хронический бронхит с бронхоэктазами	9	13,6	6	16,6	
бронхоэктатическая болезнь	4	6	3	8,3	
бронхообструктивные заболевания легких	5	7,5	4	11,1	
Другие системы	48	72,7	12	33,3	<0,05
сердечно-сосудистая	12	33,3	4	11,2	
пищеварительная	14	18,2	7	19,4	
иммунная	22	21,2	1	2,7	
Всего (были сопутствующие заболевания) учитывалось лишь одно из сопутствующих заболеваний	45	68,1	14	38,8	<0,05
Всего (сопутствующие заболевания отсутствовали)	21	31,8	22	63,8	<0,05

M. avium или *M. kansasii* соответственно ($p>0,05$). Выполнен анализ клинических проявлений при МБ легких в зависимости от возбудителя *M. avium* или *M. kansasii*, и рентгенологической формы заболевания (табл. 3).

Как видно из табл. 3, у больных МБ при бронхоэктатической форме наиболее часто встречались интоксикационный синдром – 63,4% (26/41) и респираторные проявления заболевания 53,6% (22/41). При очаговой и полостной формах наиболее часто

отмечался кашель – 58,8% и 56,4%. При отсутствии клинических проявлений МБ протекал в 17,6% при очаговой и в 28,8% случаев – при полостной форме. При смешанной форме МБ превалировал интоксикационный синдром – 60% случаев. Анализ результатов клинического исследования крови у пациентов МБ легких, вызванным *M. avium* и *M. kansasii*, показал, что в 55,8% (57/102) случаев показатели гемограммы были в пределах референсных значений. Лейкоцитоз (лейкоциты более $9,0 \times 10^9/\text{л}$)

Таблица 3. Клинические проявления МБ, вызванным *M. avium* и *M. kansasii* при разных рентгенологических формах
Table 3. Clinical signs of MB caused by *M. avium* and *M. kansasii* in different radiological forms

Рентгенологическая форма, возбудитель	Клинические проявления							
	Кашель		Интоксикационный синдром		Одышка при физической нагрузке		Без клинических проявлений	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Бронхоэктатическая форма, общ. (n=41)	22	53,6	26	63,4	9	21,9	9	21,9
1. <i>M. avium</i> , n=35	16	39	21	51,2	6	14,6	9	21,9
2. <i>M. kansasii</i> , n=6 чел.	6	14,6	5	12,2	3	7,3	0	0
p ₁₋₂	>0,05		>0,05		>0,05		>0,05	
Очаговая форма, общ. n=17	10	58,8	8	47	0	0	3	17,6
1. <i>M. avium</i> , n=12	7	41,1	4	23,5	0	0	3	17,6
2. <i>M. kansasii</i> , n=5	3	17,6	4	23,5	0	0	0	0
p ₁₋₂	>0,05		>0,05		>0,05		>0,05	
Полостная форма, общ. n=39	22	56,4	18	46,1	3	7,6	11	28,8
1. <i>M. avium</i> , n=15	13	33,3	9	23	1	2,5	2	5,1
2. <i>M. kansasii</i> , n=24	9	23	9	23	2	5,1	9	23
p ₁₋₂	>0,05		>0,05		>0,05		>0,05	
Смешанная форма, общ. n=5	2	40	3	60	2	40	2	40
1. <i>M. avium</i> , n=4	1	20	2	40	1	20	2	40
2. <i>M. kansasii</i> , n=1	1	20	1	20	1	20	0	0
p ₁₋₂	>0,05		>0,05		>0,05		>0,05	

Таблица 4. Частота нарушений вентиляционной способности легких у больных МБ в зависимости от возбудителя (*M. avium* и *M. kansasii*)

Table 4. Frequency of pulmonary ventilation disorders in MB patients depending on the causative agent (*M. avium* and *M. kansasii*)

Вентиляционная способность легких	Возбудитель МБ легких				p
	<i>M. avium</i> , n=66 чел.		<i>M. kansasii</i> , n=36 чел.		
	абс.	%	абс.	%	
Не нарушена	28	45,9	17	54,8	p>0,05
Обструктивные нарушения	25	40,9	10	32,5	p>0,05
Рестриктивные нарушения	8	13,1	5	16,1	p>0,05

наблюдался только у 12/102 (11,7%) пациентов, лимфоцитоз – у 11/102 (10,7%), снижение уровня гемоглобина – у 6/102 (5,8%), увеличение СОЭ (свыше 30 мм/ч по Вестергрену) – у 27/102 (26,4%) пациентов.

Исследованы показатели спирометрии у пациентов с МБ легких, вызванным *M. avium* и *M. kansasii*. Результаты функционального исследования были разделены на три группы: вентиляционная способность легких не нарушена, обструктивные и рестриктивные нарушения (табл. 4).

Как видно из табл. 4, у больных МБ, независимо от возбудителя, чаще всего регистрировалась нормальная функция легких. Обструктивные и рестриктивные изменения по частоте также не зависели от возбудителя.

Проведенные исследования показали, что для МБ легких, вызванным *M. kansasii*, была характерна по-

лостная рентгенологическая форма – 66,6% против 22,7% при МБ, вызванным *M. avium* (p<0,05). Для МБ, вызванным *M. avium*, было характерно преобладание бронхоэктатической формы – 53% против 16,6% при возбудителе *M. kansasii* (p<0,05). Изучение частоты и структуры сопутствующей патологии позволило считать патогномичным для МБ, вызванным *M. avium*, наличие сопутствующей патологии (68,1%) случаев против (38,9%) при *M. kansasii* (p<0,05). В 63,4% случаях в клинической картине МБ при бронхоэктатической форме превалировал интоксикационный синдром. Частота одышки при физической нагрузке не зависела от возбудителя. При этом у 25/106 больных МБ клинических проявлений заболевания не было. Обструктивные нарушения были зафиксированы у 40,9% и 32,5% пациентов с МБ, вызванным *M. avium* и *M. kansasii* соответственно.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare there is no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амансахедов Р.Б., Дмитриева Л.И., Смирнова Т.Г. и др. Рентгеносемiotика различных форм нетуберкулезных микобактериозов легких // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2022. – Т. 103, № 1-3. – С. 30-37. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2022-103-1-3-30-37>
2. Анисимова А.И., Гаврилов П.В., Павлова М.В. и др. Клинико-рентгенологическая картина микобактериозов легких // Медицинский альянс. – 2019. – № S3. – С. 26-27.
3. Борисова О.В., Мордык А.В. Эпидемиология, клинические проявления, диагностика и лечение микобактериозов // Медицинский альянс. – 2019. – № 2. – С. 35-45.
4. Гунтупова Л.Д., Борисов С.Е. Микобактериозы органов дыхания в мегаполисе // Вестник Центрального научно-исследовательского института туберкулеза. – 2021. – № 1. – С. 38-49. <https://doi.org/10.7868/S2587667821010052>
5. Гунтупова Л.Д., Борисов С.Е., Соловьева И.П. и др. Микобактериозы во фтизиопульмонологической практике: обзор литературы и собственный опыт // Практическая медицина. – 2011. – Т. 50, № 3-1. – С. 39-50.
6. Зимина В.Н., Дегтярева С.Ю., Белобородова Е.Н., Кулабухова Е.И., Русакова Л.И., Фесенко О. В. Микобактериозы: современное состояние проблемы // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2017. – Т. 19, № 4. – С. 276-282.

REFERENCES

1. Amansakhedov R.B., Dmitrieva L.I., Smirnova T.G. et al. Radiological semiotics of different types of nontuberculous pulmonary mycobacterioses. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, 2022, vol. 103, no. 1-3, pp. 30-37. (In Russ.) <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2022-103-1-3-30-37>
2. Anisimova A.I., Gavrilov P.V., Pavlova M.V. et al. Clinical radiologic and species characterisation of mycobacterial infection. *Meditsinsky Alyans*, 2019, no. S3, pp. 26-27. (In Russ.)
3. Borisova O.V., Mordyk A.V. Epidemiology, clinical signs, diagnosis and treatment of mycobacteriosis. *Meditsinsky Alyans*, 2019, no. 2, pp. 35-45. (In Russ.)
4. Guntupova L.D., Borisov S.E. Pulmonary mycobacterioses in the megapolis: management, treatment outcomes, follow-up. *CTRI Bulletin*, 2021, no. 1, pp. 38-49. (In Russ.) <https://doi.org/10.7868/S2587667821010052>
5. Guntupova L.D., Borisov S.E., Solovyova I.P. et al. Mycobacterioses in phthisiopulmonary practice: literature review and personal experience. *Prakticheskaya Meditsina*, 2011, vol. 50, no. 3-1, pp. 39-50. (In Russ.)
6. Zimina V.N., Degtyareva S.Yu., Beloborodova E.N., Kulabukhova E.I., Rusakova L.I., Fesenko O.V. Mycobacterioses: the current state of the problem. *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy*, 2017, vol. 19, no. 4, pp. 276-282. (In Russ.)

7. Карпина Н.Л., Асанов Р.Б., Шишкина Е.Р. Клинические и микробиологические аспекты диагностики нетуберкулезных микобактериозов при полостных образованиях в легких // Вестник Центрального научно-исследовательского института туберкулеза. – 2020. – № 4. – С. 73-80. – <https://doi.org/10.7868/S2587667820040081>
8. Макарова М.В., Гунтупова Л.Д. Нетуберкулезные микобактерии // БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. – 2020. – Т. 20, № 2. – С. 97-102. <https://doi.org/10.30895/2221-996X-2020-20-2-97-102>
9. Саргсян А.П., Макарьянц Н.Н., Лепеха Л.Н., Черноусова Л.Н. Клинико-рентгенологические проявления микобактериоза у больных с хроническими заболеваниями легких // Доктор.Ру. – 2021. – Т. 20, № 7. – С. 66-72. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2021-20-7-66-72>
10. Смирнова Т.Г., Андреевская С.Н., Ларионова Е.Е., Андриевская И.Ю., Устинова В.В., Черноусова Л.Н. Мониторинг видового разнообразия нетуберкулезных микобактериозами в ряде областей РФ с использованием ДНК-стрипов GenoType Mycobacterium CM/AS (Hain Lifescience, Германия) // Туберкулез и болезни легких. – 2017. – Т. 95, № 5. – С. 54-59. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2017-95-5-54-59>
11. Шмелев Е.И., Зайцева А.С., Макарьянц Н.Н. и др. Опыт работы с больными нетуберкулезными микобактериозами // Пульмонология. – 2022. – Т. 32, № 1. – С. 95-102. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2022-32-1-95-102>
12. Adjemian J., Daniel-Wayman S., Ricotta E., Prevots D.R. Epidemiology of Nontuberculous Mycobacteriosis // *Semin Respir Crit Care Med.* – 2018. – Vol. 39, № 3. – P. 325-335. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1651491>
13. Bruno Ali, Lopez-Luis B.A., Sifuentes-Osornio J., et al. Nontuberculous mycobacterial infection in a tertiary care center in Mexico, 2001-2017 // *Braz J Infect Dis.* – 2020. – Vol. 24, № 3. – P. 213-220. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2020.04.012>
14. Chin-Chung Shu, Ming-Fang Wu, Sheng-Wei Pan, Ting-Shu Wu, Hsin-Chih Lai, Meng-Chih Lin. Host immune response against environmental nontuberculous mycobacteria and the risk populations of nontuberculous mycobacterial and the risk populations of nontuberculous mycobacterial lung disease // *Journal of the Formosan Medical Association.* – 2020. – Vol. 119. – Suppl. 1. – P. S13-S22. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2020.05.001>
15. Cowman S., van Ingen J., Griffith D.E., Loebinger M.R. Nontuberculous mycobacterial pulmonary disease // *Eur Respir J.* – 2019. – Vol. 54, № 1. – P. 1900250. <https://doi.org/10.1183/13993003.00250-2019>
16. Dahl V.N., Mølhave M., Fløe A., van Ingen J., Schön T., Lillebaek T., Andersen A.B., Wejse C. Global trends of pulmonary infections with nontuberculous mycobacteria: a systematic review // *Int J Infect Dis.* – 2022. – № 125. – P. 120-131. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.10.013>
17. Daley C.L., Iaccarino J.M., Lange C., Cambau E., Wallace R.J., et al. Treatment of Nontuberculous Mycobacterial Pulmonary Disease: An Official ATS/ERS/ESCMID/IDSA Clinical Practice Guideline // *Clin Infect Dis.* – 2020. – Vol. 71, № 4. – P. 905-913. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1125>
18. De Marca P.G.C., Goldenberg T., Mello F.C.Q., Carvalho A.R.S., Guimarães A.R.M., Mogami R., Lopes A.J. Pulmonary densitometry using Computed Tomography in Patients with Nontuberculous Mycobacteria: Correlation with Pulmonary Function Tests // *Pulm Med.* – 2019. – 2019. – № 3. – P. 5942783. <https://doi.org/10.1155/2019/5942783>
19. Haworth C.S., Banks J., Capstick T., et al. British Thoracic Society Guideline for the management of non-tuberculous mycobacterial pulmonary disease (NTM-PD) // *BMJ Open Respiratory Research.* – 2017. – Vol. 4, № 1. – P. e000242. <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2017-000242>
20. Jones M.M., Winthrop K.L., Nelson S.D., Duvall S.L., Patterson O.V., Nechodom K.E., Findley K.E., Radonovich L.J.Jr., Samore M.H., Fennelly K.P. Epidemiology of nontuberculous mycobacterial infections in the U.S. Veterans Health Administration // *PLoS One.* – 2018. – Vol. 13, № 6. – P. e0197976. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197976>
21. Prasla Z., Sutliff R.L., Sadikot R.T. Macrophage Signaling Pathways in Pulmonary Nontuberculous Mycobacteria Infections // *Am J Respir Cell Mol Biol.* – 2020. – Vol. 63, № 2. – P. 144-151. <https://doi.org/10.1165/rcmb.2019-0241TR>
22. Sharma S.K., Upadhyay V. Epidemiology, diagnosis & treatment of non-tuberculous mycobacterial diseases // *Indian J Med Res.* – 2020. – Vol. 152, № 3. – P. 185-226. https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_902_20
23. Standardization of Lung Function Tests. Report Working Party European Community for Steel and Coal. Official statement of European Respiratory Society // *Eur. Respir. J.* – 1993. – № 6. – P.1-121.
7. Karpina N.L., Asanov R.B., Shishkina E.R. Clinical and microbiological aspects of diagnosis of non-tuberculosis mycobacteriosis in lung cavities. *CTRI Bulletin*, 2020, no. 4, pp. 73-80. (In Russ.) <https://doi.org/10.7868/S2587667820040081>
8. Makarova M.V., Guntupova L.D. Non-tuberculous mycobacteria. *BIOPreparaty, Profilaktika, Diagnostika, Lechenie*, 2020, vol. 20, no. 2, pp. 97-102. (In Russ.) <https://doi.org/10.30895/2221-996X-2020-20-2-97-102>
9. Sargsyan A.P., Makaryants N.N., Lepekha L.N., Chernousova L.N. Clinical and radiological manifestations of mycobacteriosis in patients with chronic lung diseases. *Doktor.Ru*, 2021, vol. 20, no. 7, pp. 66-72. (In Russ.) <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2021-20-7-66-72>
10. Smirnova T.G., Andreevskaya S.N., Larionova E.E., Andrievskaya I.Yu., Ustinova V.V., Chernousova L.N. Monitoring of species diversity of non-tuberculosis mycobacteria in the some Russian regions using DNA-strips of GenoType Mycobacterium CM/AS (HAIN LIFESCIENCE, Germany). *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2017, vol. 95, no. 5, pp. 54-59. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2017-95-5-54-59>
11. Shmelev E.I., Zaytseva A.S., Makaryants N.N. et al. Patients with non-tuberculous mycobacteriosis in clinical practice. *Pulmonologiya*, 2022, vol. 32, no. 1, pp. 95-102. (In Russ.) <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2022-32-1-95-102>
12. Adjemian J., Daniel-Wayman S., Ricotta E., Prevots D.R. Epidemiology of nontuberculous mycobacteriosis. *Semin. Respir. Crit. Care Med.*, 2018, vol. 39, no. 3, pp. 325-335. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1651491>
13. Bruno Ali, Lopez-Luis B.A., Sifuentes-Osornio J. et al. Nontuberculous mycobacterial infection in a tertiary care center in Mexico, 2001-2017. *Braz. J. Infect. Dis.*, 2020, vol. 24, no. 3, pp. 213-220. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2020.04.012>
14. Chin-Chung Shu, Ming-Fang Wu, Sheng-Wei Pan, Ting-Shu Wu, Hsin-Chih Lai, Meng-Chih Lin. Host immune response against environmental nontuberculous mycobacteria and the risk populations of nontuberculous mycobacteria and the risk populations of nontuberculous mycobacterial lung disease. *Journal of the Formosan Medical Association*, 2020, vol. 119, suppl. 1, pp. S13-S22. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2020.05.001>
15. Cowman S., van Ingen J., Griffith D.E., Loebinger M.R. Nontuberculous mycobacterial pulmonary disease. *Eur. Respir. J.*, 2019, vol. 54, no. 1, pp. 1900250. <https://doi.org/10.1183/13993003.00250-2019>
16. Dahl V.N., Mølhave M., Fløe A., van Ingen J., Schön T., Lillebaek T., Andersen A.B., Wejse C. Global trends of pulmonary infections with nontuberculous mycobacteria: a systematic review. *Int. J. Infect. Dis.*, 2022, no. 125, pp. 120-131. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.10.013>
17. Daley C.L., Iaccarino J.M., Lange C., Cambau E., Wallace R.J. et al. Treatment of Nontuberculous Mycobacterial Pulmonary Disease: An Official ATS/ERS/ESCMID/IDSA Clinical Practice Guideline. *Clin. Infect. Dis.*, 2020, vol. 71, no. 4, pp. 905-913. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1125>
18. De Marca P.G.C., Goldenberg T., Mello F.C.Q., Carvalho A.R.S., Guimarães A.R.M., Mogami R., Lopes A.J. Pulmonary densitometry using computed tomography in patients with nontuberculous mycobacteria: correlation with pulmonary function tests. *Pulm. Med.*, 2019, 2019, no. 3, pp. 5942783. <https://doi.org/10.1155/2019/5942783>
19. Haworth C.S., Banks J., Capstick T. et al. British Thoracic Society Guideline for the management of non-tuberculous mycobacterial pulmonary disease (NTM-PD). *BMJ Open Respiratory Research*, 2017, vol. 4, no. 1, pp. e000242. <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2017-000242>
20. Jones M.M., Winthrop K.L., Nelson S.D., Duvall S.L., Patterson O.V., Nechodom K.E., Findley K.E., Radonovich L.J.Jr., Samore M.H., Fennelly K.P. Epidemiology of nontuberculous mycobacterial infections in the U.S. Veterans Health Administration. *PLoS One*, 2018, vol. 13, no. 6, pp. e0197976. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197976>
21. Prasla Z., Sutliff R.L., Sadikot R.T. Macrophage signaling pathways in pulmonary nontuberculous mycobacteria infections. *Am. J. Respir. Cell. Mol. Biol.*, 2020, vol. 63, no. 2, pp. 144-151. <https://doi.org/10.1165/rcmb.2019-0241TR>
22. Sharma S.K., Upadhyay V. Epidemiology, diagnosis & treatment of non-tuberculous mycobacterial diseases. *Indian J. Med. Res.*, 2020, vol. 152, no. 3, pp. 185-226. https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_902_20
23. Standardization of Lung Function Tests. Report Working Party European Community for Steel and Coal. Official statement of European Respiratory Society. *Eur. Respir. J.*, 1993, no. 6, pp. 1-121.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»
107564, Москва, Яузская аллея, д. 2
Тел.: +7 (499) 785-90-26

Егорова Анна Дмитриевна

Младший научный сотрудник Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания
E-mail: ade2020@internet.ru

Зайцева Анна Сергеевна

К. м. н., старший научный сотрудник, зав. 4 терапевтическим отделением отдела дифференциальной диагностики туберкулеза легких и экстракорпоральных методов лечения
E-mail: a.zaytseva@ctri.ru

Карпина Наталья Леонидовна

Д. м. н., заместитель директора на научной работе, руководитель Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания
E-mail: natalya-karpina@rambler.ru

Шергина Елена Александровна

К. м. н., зав. отделением функциональной диагностики Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания
E-mail: e.shergina@ctri.ru

Амансахедов Расулгулы Бердигулиевич

Д. м. н., старший научный сотрудник, зав. отделением лучевой диагностики Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания
E-mail: r.amansahedov@ctri.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Central Tuberculosis Research Institute
2 Yauzskaya Alleya, Moscow, 107564
Phone: +7 (499) 785-90-26

Anna D. Egorova

Junior Researcher of Center for Respiratory Diseases Diagnosis and Rehabilitation
Email: ade2020@internet.ru

Anna S. Zaytseva

Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Head of Department no. 4 for Tuberculosis Differential Diagnostics and In Vitro Treatment Methods
Email: a.zaytseva@ctri.ru

Nataliya L. Karpina

Doctor of Medical Sciences, Deputy Director for Research, Head of Center for Respiratory Diseases Diagnosis and Rehabilitation
Email: natalya-karpina@rambler.ru

Elena A. Shergina

Candidate of Medical Sciences, Head of Funcional Diagnosis Department, Center for Respiratory Diseases Diagnosis and Rehabilitation
Email: e.shergina@ctri.ru

Rasulguly B. Amansakhedov

Doctor of Medical Sciences, Senior Researcher, Head of of X-Ray Diagnosis Department, Center for Respiratory Diseases Diagnosis and Rehabilitation
Email: r.amansahedov@ctri.ru

Поступила 28.02.2025

Submitted as of 28.02.2025