

Туберкулез легких в пульмонологической практике

А.Т. Шубина¹, Е.А. Бородулина¹, А.Н. Герасимов², Е.В. Яковлева¹

¹ Самарский государственный медицинский университет Минздрава России
443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89

² Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России
127994, г. Москва, Рахмановский пер., 3

Резюме

Туберкулез легких отличается разнообразием клинических проявлений, что затрудняет его диагностику в общей лечебной сети. Цель настоящего исследования заключалась в изучении клинических проявлений туберкулеза, выявляемого в пульмонологическом отделении, и сопоставлении их с информативностью диагностических методов. **Материал и методы.** У лиц с верифицированным диагнозом «туберкулез легких» ($n = 109$) в диагностическом минимуме использовался метод картриджной технологии GeneXpert MTB/RIF при отрицательных результатах бактериоскопии с окраской по Цилю–Нильсену и в случаях отсутствия эффекта от лечения в течение двух недель. **Результаты.** Все пациенты при поступлении имели как интоксикационные, так и бронхитические жалобы разной степени выраженности, характерные для пневмонии. Чаще всего был диагностирован инфильтративный (57,1 %; $n = 68$) и диссеминированный (16,8 %; $n = 20$) туберкулез. При поиске связей одышки с распространенностью процесса ($p = 0,24$), температурой ($p = 0,24$), наличием болей в грудной клетке ($p = 0,405$) и результатами иммунодиагностики и исследования мокроты ($p = 0,133$) статистически значимых связей не выявлено. При наличии кашля с мокротой сроки постановки диагноза составили $7,97 \pm 3,9$ дня, при сухом кашле – $9,04 \pm 4,3$ дня, при отсутствии кашля – $12,31 \pm 4,9$ дня ($p < 0,001$). Микобактерии туберкулеза были выявлены с помощью картриджной технологии GeneXpert MTB/RIF при непродуктивном кашле в 84,5 % случаев (60 человек из 71, $p < 0,001$), при этом в первые дни госпитализации – у 46,6 % пациентов (28 человек из 60). **Заключение.** Длительность госпитализации мало связана с характеристиками больных и зависит от организационных мероприятий по выявлению микобактерий туберкулеза. Пациентам с малыми формами рекомендуется сразу применять методику GeneXpert MTB/RIF.

Ключевые слова: кашель, микобактерии туберкулеза, мокрота, пневмония, туберкулез, GeneXpert MTB/RIF.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки: Бородулина Е.А., e-mail: borodulinbe@yandex.ru

Для цитирования: Шубина А.Т., Бородулина Е.А., Герасимов А.Н., Яковлева Е.В. Туберкулез легких в пульмонологической практике. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2021; 41 (3): 78–84. doi: 10.18699/SSMJ20210311

Pulmonary tuberculosis in clinical practice

A.T. Shubina¹, E.A. Borodulina¹, A.N. Gerasimov², E.V. Yakovleva¹

¹ Samara State Medical University of Minzdrav of Russia
443099, Samara, Chapayevskaya str., 89

² First Moscow State Medical University of Minzdrav of Russia
127994, Moscow, Rakhmanovsky lane, 3

Abstract

Pulmonary tuberculosis has a lot of clinical manifestations, and it complicates the diagnosis of tuberculosis in the general clinical practice. We studied the clinical manifestations of tuberculosis detected in the pulmonary department and compared them with the significance of diagnostic methods. **Material and methods.** People with a verified diagnosis of lung tuberculosis ($n = 109$) were examined using the GeneXpert MTB/RIF method if Ziehl Nielsen bacterioscopy has negative results or if there was no effect of treatment for two weeks. **Results.** All patients had

complaints of both intoxication and bronchitis as with pneumonia on admission. Infiltrative tuberculosis (57.1 %; $n = 68$), disseminated tuberculosis (16.8 %; $n = 20$) were most often diagnosed. We looked for correlations between dyspnea and the prevalence of the process ($p = 0.24$), dyspnea with temperature ($p = 0.24$), the presence of pain in the chest ($p = 0.405$), the results of immunodiagnostics and sputum examination ($p = 0.133$). We found out that there are no such correlations in tuberculosis. The term for diagnosing tuberculosis was 7.97 ± 3.9 days in the presence of cough with sputum and 9.04 ± 4.3 days in the case of dry cough. The term for diagnosing tuberculosis was 12.31 ± 4.9 days in patients without cough. *Mycobacterium tuberculosis* was detected using GeneXpert MTB/RIF molecular genetic methods with nonproductive cough in 84.5 % (60 people out of 71), while in the first days of hospitalization in 46.6 % of patients (28 people out of 60, $p < 0.001$). **Conclusion.** It was found that the period of hospitalization is little related to the characteristics of patients and depends on organizational measures to identify mycobacterium tuberculosis. It is recommended to immediately apply the GeneXpert MTB/RIF method to patients with mild tuberculosis.

Key words: cough, *Mycobacterium tuberculosis*, sputum, pneumonia, tuberculosis, GeneXpert MTB/RIF.

Conflict of interests. The authors declare no conflicts of interest.

Corresponding author: Borodulina E.A., e-mail: borodulinbe@yandex.ru

Citation: Shubina A.T., Borodulina E.A., Gerasimov A.N., Yakovleva E.V. Pulmonary tuberculosis in clinical practice. *Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2021; 41 (3): 78–84. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20210311

Введение

Своевременная диагностика туберкулеза легких, несмотря на снижающиеся в последнее время показатели заболеваемости, остается актуальной. В период распространения новой коронавирусной инфекции Covid-19 дифференциальная диагностика туберкулеза вносит свои трудности в работу первичного звена здравоохранения и пульмонологической службы. Одной из проблем своевременной диагностики туберкулеза является отсутствие специфических признаков, их амбивалентность и сходство клинических проявлений при туберкулезе и других заболеваниях легких. В таких случаях часто пациенты с туберкулезом легких поступают в непрофильные лечебные учреждения: терапевтические стационары и пульмонологические отделения. В создавшейся ситуации выявление больных туберкулезом легких в значительной степени легло на плечи врачей-терапевтов в учреждениях общей лечебной сети, поскольку именно к ним обращаются люди с симптомами заболевания [1]. При этом необходимо отметить, что у пациентов с выраженными симптомами туберкулеза бактериовыделение обнаруживается значительно чаще, чем у лиц без симптомов в самом начале заболевания [2]. Основным местом выявления туберкулеза являются пульмонологические отделения общесоматических стационаров, куда больные поступают с различными диагнозами, но чаще всего с диагнозом «внебольничная пневмония» [3]. При обследовании таких пациентов выявляются различные формы туберкулеза, чаще инфильтративный и диссеминированный туберкулез [4, 5].

Туберкулез легких отличается разнообразием клинических проявлений, что объясняет причи-

ны несвоевременного выявления и ошибки диагностики туберкулеза органов дыхания в общей лечебной сети [6–8]. Известны абсолютные диагностические критерии туберкулеза, к которым относится обнаружение микобактерий туберкулеза (МБТ) и специфической гранулемы [9, 10]. Выявление МБТ зависит от чувствительности и доступности применяемых методов и особенностей процесса [11, 12]; для обнаружения гранулемы необходимо применение инвазивного метода обследования (биопсия), поэтому гранулемы выявляются в основном только посмертно на аутопсии.

Большое значение имеет совершенствование организационных мероприятий по выявлению туберкулеза [13, 14]. Представляется актуальным изучение клинических проявлений туберкулеза у пациентов, поступающих в пульмонологические отделения, и сопоставление выраженности клинических проявлений, а также информативности методов, используемых в диагностическом минимуме, с позиции доказательной медицины и современных информационных технологий и методов математического анализа.

Цель исследования – изучить клинические проявления туберкулеза, выявляемого в пульмонологическом отделении, и сопоставить их с информативностью диагностических методов.

Материал и методы

Исследование проводилось в пульмонологическом отделении общесоматического стационара. В группу изучения взяты пациенты с верифицированным диагнозом «туберкулез легких» ($n=109$). У всех оценивались жалобы на момент поступления. Всем пациентам с подозрением на

туберкулез проводилась консультация фтизиатра с обязательным выполнением стандартного обследования (диагностический минимум). В исследование включались пациенты с наличием бронхитических жалоб, являющихся основанием для госпитализации: кашель, боли в грудной клетке, одышка, повышение температуры. При поступлении на этапе приемного отделения всем пациентам проводилась обзорная рентгенограмма в прямой и боковой проекции, анализ мокроты на МБТ методом микроскопии с окраской по Цилю–Нильсену. В стационаре в течение первых двух суток микроскопия мазка окраской по Цилю–Нильсену выполнялась трехкратно с обязательным взятием утренней порции мокроты. При отсутствии мокроты поиск МБТ проводился в бронхоальвеолярной лаважной жидкости, взятой при бронхоскопии. В диагностическом минимуме использовался метод GeneXpert MTB/RIF при отрицательных результатах бактериоскопии мазка окраской по Цилю–Нильсену и в случаях отсутствия эффекта от лечения в течение от одной до двух недель.

Доверительные границы к частотам рассчитывали на основе биномиального распределения. Достоверность различия частот оценивали при помощи критерия χ^2 (при попарном сравнении – в точном варианте Фишера). Достоверность различия средних определяли с помощью дисперсионного анализа, распределений – при помощи

критерия Колмогорова – Смирнова. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Данные представляли в виде $M \pm m$ (среднее арифметическое \pm статистическая погрешность среднего); также использовали минимальное и максимальное значения и среднеквадратичное отклонение (σ).

Результаты и их обсуждение

Из 109 пациентов с установленным диагнозом «туберкулез легких» мужчин было значительное большинство (72,3 %, $n = 86$; 95%-й доверительный интервал (95 % ДИ) 64,2–79,3 %), $p < 0,001$. Средний возраст пациентов составлял $41,27 \pm 1,06$ года, по величине данного показателя мужчины и женщины не различались (соответственно $41,63 \pm 1,21$ и $40,31 \pm 2,21$ года, $p = 0,583$). При изучении социального статуса выявлено, что большинство пациентов были безработными (82,4 %, $n = 8$), работали 12,6 % ($n = 15$), остальные были пенсионерами или инвалидами. По возрасту работающие ($41,53 \pm 7,63$ года) и безработные ($39,2 \pm 8,76$ года) не различались.

При распределении по формам туберкулеза установлено, что больше половины пациентов страдали инфильтративным туберкулезом (табл. 1) – согласно литературным данным, наиболее часто выявляемой в пульмонологическом отделении формой [6, 8]. На втором месте был диссеминированный туберкулез легких (см. табл. 1),

Таблица 1. Выявленные в пульмонологическом отделении клинические формы туберкулеза и соответствующее распределение жалоб

Table 1. Clinical forms of tuberculosis detected in the pulmonary department and respective distribution of complaints

Форма туберкулеза	Количество пациентов, n (%)	Предъявляемые жалобы			
		Температура тела, °C ($M \pm m$)	Кашель с мокротой, n (%)	Одышка, n (%)	Боль в грудной клетке, n (%)
Инфильтративный туберкулез легких	68 (57,1)	$38,39 \pm 0,07$	15 (22,1)	10 (14,9)	4 (5,8)
Диссеминированный туберкулез легких	20 (16,8)	$38,37 \pm 0,18$	10 (50,0)	20 (100,0)	2 (10,0)
Туберкулезный плеврит	17 (14,3)	$38,27 \pm 0,12$	2 (11,8)	5 (29,4)	14 (82,3)
Очаговый туберкулез легких	4 (3,4)	$38,18 \pm 0,20$	0	0	1 (25,0)
Милиарный туберкулез	4 (3,4)	$40,25 \pm 0,25$	0	4 (100,0)	0
Фиброзно-кавернозный туберкулез легких	3 (2,5)	$38,77 \pm 0,45$	3 (100,0)	2 (66,7)	0
Казеозная пневмония	2 (1,7)	$38,75 \pm 0,25$	2 (100,0)	2 (100,0)	0
Туберкулема легких	1 (0,8)	$36,7 \pm 0,07$	0	0	1 (100,0)
Всего		$38,03 \pm 0,43$	32 (29,3)	43 (39,4)	22 (20,2)
p		$p = 0,728$	$p < 0,001$	$p = 0,24$	$p = 0,405$

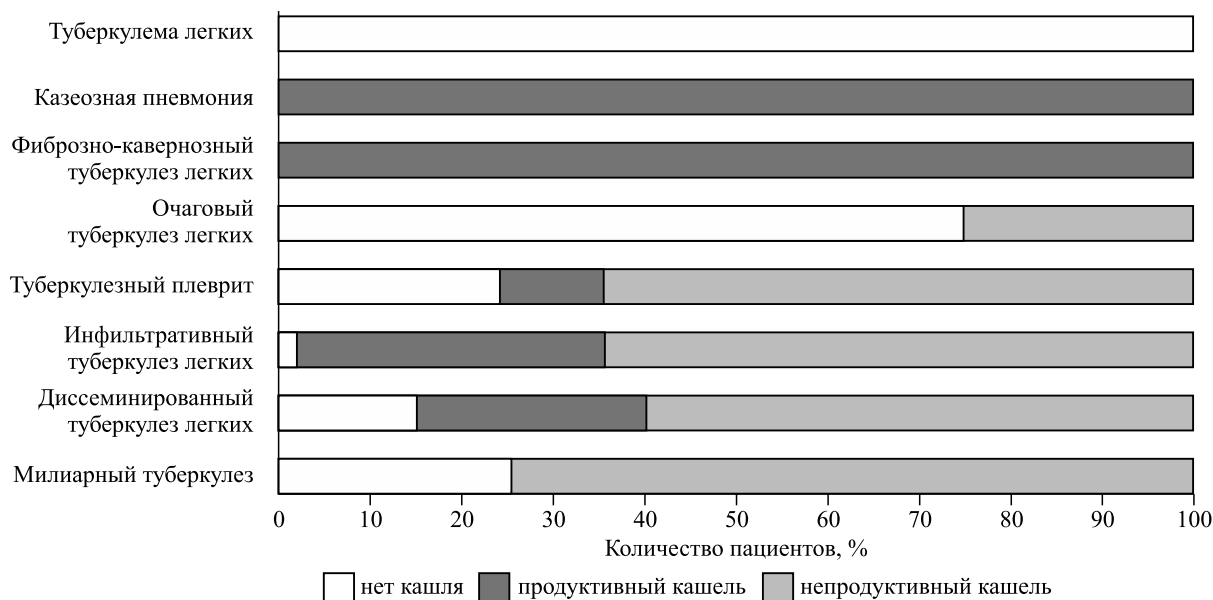


Рис. Частота вариантов кашля в зависимости от диагноза. Различия в распределении по типам кашля достоверны ($p < 0,001$)

Fig. Frequency of cough variants depending on diagnosis. Differences in the distribution by type of cough are significant at $p < 0.001$

причем частота встречаемости этой формы в последние годы заметно увеличивается среди выявляемых в стационаре [5]. Зависимости различных форм туберкулеза, выявляемых в пульмонологическом стационаре, от пола ($p = 0,175$, критерий χ^2), возраста ($p = 0,781$, дисперсионный анализ) и социального статуса ($p = 0,981$, критерий χ^2) не выявлено.

Все пациенты при поступлении имели как интоксикационные, так и бронхитические жалобы разной степени выраженности. В основном это были слабость, повышение температуры, кашель, одышка и боль в грудной клетке, характерные для пневмонии (см. табл. 1). Жалобы на одышку достоверно чаще были у лиц более старшего возраста: средний возраст у пациентов с одышкой $44,47 \pm 1,91$ года, без одышки — $39,53 \pm 1,23$ года ($p = 0,035$). Оценка жалоб в зависимости от выявленной формы туберкулеза показала, что одышка была у всех пациентов при диссеминированном и милиарном туберкулезе, казеозной пневмонии и большинстве случаев фиброзно-кавернозного туберкулеза, реже — при экссудативном плеврите и инфильтративном туберкулезе (см. табл. 1). При очаговом туберкулезе и туберкулеме одышки не было. Наличие одышки связано с распространенностью поражения в легких.

Отсутствие кашля выявлено в 10,1 % ($n = 11$). При наличии кашля (89,9 %; $n = 98$) оценивался его характер: кашель с мокротой (продуктивный) был у 32,7 % пациентов (у 32 из 98), сухой (не-

продуктивный) — у 67,3 % (у 66 из 98), отмечают различия в зависимости от формы туберкулеза (рисунок). Наличие кашля с мокротой традиционно позволяет предполагать большую информативность метода бактериоскопии мокроты с окраской по Цилю–Нильсену, с его помощью у 26 пациентов, из которых 19 человек имели продуктивный кашель, выявлены МБТ ($p < 0,001$): в 19 (73,1 %) случаях в мокроте и в 7 (26,9 %) — в бронхоальвеолярной жидкости. При отсутствии или наличии сухого кашля ($n = 77$) положительный анализ на МБТ при бактериоскопии мазка бронхоальвеолярной жидкости с окраской по Цилю–Нильсену был всего в 7,8 % случаев ($n = 6$). Таким образом, эффективность метода бактериоскопии мокроты с окраской по Цилю–Нильсену выше при наличии кашля с мокротой, $p < 0,001$.

МБТ были выявлены с помощью молекулярно-генетических методов при применении картриджной технологии GeneXpert MTB/RIF при непродуктивном кашле в 84,5 % случаев (у 60 человек из 71), при этом в первые дни госпитализации — у 46,6 % пациентов (28 человек из 60, $p < 0,001$).

Изучена зависимость между характером кашля и наличием болей в грудной клетке. У пациентов без кашля боли были в 54,5 % случаев (у 6 человек из 11), при наличии непродуктивного кашля — в 18,2 % (у 12 человек из 66), при продуктивном кашле — в 12,5 % (у 4 человек из 32), различия в частоте встречаемости болей в зави-

Таблица 2. Сроки диагностики туберкулеза в зависимости от характера кашля (дней)**Table 2.** Term of tuberculosis diagnostics depending on the type of cough (days)

Кашель	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	σ	Min	Max
Нет кашля	13	12,31	1,365	4,922	7	25
Продуктивный кашель	35	7,97	0,672	3,974	2	21
Непродуктивный кашель	71	9,04	0,511	4,304	1	22
Всего	119	9,08	0,405	4,418	1	25

симости от вида кашля статистически значимы, $p = 0,019$. При наличии продуктивного кашля жалобы на боли отмечались реже всего. Можно предположить, что откашливание воспалительного секрета снижает боль в грудной клетке. При отсутствии боли в грудной клетке ($n = 87$) положительные результаты анализа мокроты на МБТ были у 30 пациентов (30,9 %, 95 % ДИ 22,9 – 40,0 %), а при наличии жалоб на боли в грудной клетке – только в двух случаях (9,1 %, 95 % ДИ 2,9–22,8), $p = 0,029$. Наличие болей ограничивало кашлевые движения для полноценного сбора мокроты, что можно учитывать при оценке клинических проявлений.

При оценке методов обнаружения МБТ и клинических форм туберкулеза отмечено, что методом бактериоскопии с окраской по Цилю–Нильсену в первые 3 дня выявлено 26 пациентов (26,9 %, 95 % ДИ 19,9–34,9; $p = 0,004$). Верификация туберкулеза по обнаружению МБТ чаще была при формах с распадом и обширных процессах. При ограниченных процессах МБТ чаще выявлялась при применении картриджной технологии GeneXpert MTB/RIF ($p < 0,001$).

Важным вопросом в настоящее время является сокращение сроков диагностики туберкулеза в непрофильном медицинском учреждении. Средняя длительность госпитализации до постановки диагноза «туберкулез легких» составляла 9,25 суток, сроки диагностики туберкулеза в зависимости от характера кашля представлены в табл. 2.

При кашле с мокротой, сухом кашле и при отсутствии кашля сроки постановки диагноза составили соответственно $8,0 \pm 3,9$, $9,0 \pm 4,3$ и $12,31 \pm 4,9$ дня. Среднюю продолжительность установления диагноза можно объяснить как зависимостью от вида кашля (достоверный фактор), так и поздним началом активной диагностики на поиск МБТ с применением GeneXpert MTB/RIF у пациентов с отсутствием кашля и мокроты. У больных без кашля сроки установления диагноза и, соответственно, лечения в непрофильном

учреждении больше в среднем почти на 5 дней, $p=0,03$.

Заключение

В пульмонологическом отделении выявляются различные формы туберкулеза, но наиболее частым является инфильтративный и диссеминированный туберкулез легких. Пациенты госпитализируются в пульмонологическое отделение в связи с наличием выраженных интоксикационных и бронхитических жалоб под «маской» пневмонии. Главным диагностическим критерием туберкулеза является обнаружение МБТ. При оценке эффективности методов поиска МБТ как абсолютного диагностического критерия наиболее информативным является картриджная технология GeneXpert MTB/RIF. Метод бактериоскопии эффективен только при наличии продуктивного кашля. Длительность госпитализации связана не только с характеристиками больных, но зависит и от применяемых методик по выявлению МБТ. Применение картриджной технологии GeneXpert MTB/RIF для поиска МБТ сокращает сроки выявления туберкулеза.

Список литературы / References

1. Ибрагимова Х.О., Зиямухамедов А.Н., Ташпулатова Ф.К. Выявление туберкулеза легких в общесоматических лечебных учреждениях. *Мол. ученый*. 2017; 3 (137): 236–238.
- Ibragimova H.O., Ziyamukhamedov A.N., Tashpulatova F.K. Detection of pulmonary tuberculosis in general medical institutions. *Moloday uchenyy = Young Scientist*. 2017; 3 (137): 236–238. [In Russian].
2. Керефова З.Ш., Байсултанова Ф.Х., Пшегусова М.Х. Современные аспекты клинической картины туберкулеза легких. *Новая наука: Теоретический и практический взгляд*. 2016; (117-3): 48–53.
- Kerefova Z.Sh., Baysultanova F.Kh., Pshegusova M.Kh. Modern aspects of the clinical picture of pulmonary tuberculosis. *Novaya nauka: Teoreticheskiy i prakticheskiy vzglyad = New Science: Theoretical and Practical View*. 2016; (117-3): 48–53. [In Russian].

3. Пунин А.А., Гусева И.И., Короткова Е.А., Пунин Д.А., Гуляева С.А., Пикалова О.С., Хоруженко О.М., Стрелков А.Н., Сахаритова Е.А. Выявление туберкулеза среди больных общесоматического стационара. *Вестн. Смол. гос. мед. акад.* 2016; 15 (4): 58–63.
- Punin A.A., Guseva I.I., Korotkova E.A., Punin D.A., Gulyaeva S.A., Pikalova O.S., Khoruzhenko O.M., Strelkov A.N., Sakharitova E.A. Detection of tuberculosis among patients in a general hospital. *Vestnik Smolenskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii = Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*. 2016; 15 (4): 58–63. [In Russian].
4. Бородулина Е.А., Яковлева Е.В. Диссеминированный туберкулез легких: современные аспекты. *Наука и инновации в медицине*. 2017; 2 (6): 39–44. doi: 10.35693/2500-1388-2017-0-2-39-43
- Borodulina E.A., Yakovleva E.V. Disseminated pulmonary tuberculosis: modern aspects. *Nauka i innovatsii v meditsine = Science and Innovation in Medicine*. 2017; 2 (6): 39–44. [In Russian]. doi: 10.35693/2500-1388-2017-0-2-39-43
5. Карпина Н.Л. Особенности дифференциальной диагностики заболеваний легких с синдромом инфильтрации. *Вестн. ЦНИИТ*. 2018; (1): 26–32. doi: 10.7868/S2587667818010041
- Karpina N.L. Features of differential diagnosis of lung diseases with infiltration syndrome. *Vestnik Tsentral'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta tuberkuleza = CTRI Bulletin*. 2018; (1): 26–32. [In Russian]. doi: 10.7868/S2587667818010041
6. Павлушин А.В., Шарафутдинова М.А., Борисова С.Б., Мишанов Р.Ф., Медоваров Е.В. Причины несвоевременного выявления и ошибки диагностики туберкулеза органов дыхания в общей лечебной сети. *Туберкулез и соц. значимые заболевл.* 2015; (2): 63–66.
- Pavlunin A.V., Sharafutdinova M.A., Borisova S.B., Mishanov R.F., Medovarov E.V. Reasons for untimely detection and errors in the diagnosis of respiratory tuberculosis in the general medical network. *Tuberkulez i sotsial'no-znachimyye zabolevaniya = Tuberculosis and Socially Significant Diseases*. 2015; (2): 63–66. [In Russian].
7. Бородулина Е.А., Поваляева Л.В., Бородулина Э.В., Вдоушкина Е.С., Бородулин Б.Е. Проблема диагностики туберкулеза в практике врача-пульмонолога. *Вестн. соврем. клин. мед.* 2017; 10 (1): 89–93. doi: 10.20969/VSKM.2017.10(1).89-93
- Borodulina E.A., Povalyaeva L.V., Borodulina E.V., Vdoushkina E.S., Borodulin B.E. The problem of diagnosing tuberculosis in the practice of a pulmonologist. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny = Bulletin of Modern Clinical Medicine*. 2017; 10 (1): 89–93. [In Russian]. doi: 10.20969/VSKM.2017.10 (1).89-93
8. Дубровская И.И., Багишева Н.В., Мордык А.В., Небесная Е.Ю., Бахшиева Л.И. Выявление и дифференциальная диагностика туберкулеза у пациентов пульмонологического отделения с внебольничной пневмонией и хронической обструктивной болезнью легких. *Пульмонология*. 2020; 3 (3): 305–311. doi: 10.18093/0869-0189-2020-30-3-305-311
- Dubrovskaya I.I., Bagisheva N.V., Mordyk A.V., Nebesnaya E.Yu., Bakhshieva L.I. Detection and differential diagnosis of tuberculosis in patients of the pulmonary department with community-acquired pneumonia and chronic obstructive pulmonary disease. *Pulmonologiya = Pulmonology*. 2020; 3 (3): 305–311. [In Russian]. doi: 10.18093/0869-0189-2020-30-3-305-311
9. Гусейналиева В.Н. Совершенствование выявления туберкулеза в учреждениях первичного медицинского звена и его влияние на показатель заболеваемости. *Туберкулез и болезни легких*. 2020; 98 (10): 41–46. doi: 10.21292/2075-1230-2020-98-10-41-46
- Huseynalieva V.N. Improving the detection of tuberculosis in primary health care facilities and its impact on the incidence rate. *Tuberkulez i bolezni legkikh = Tuberculosis and Lung Diseases*. 2020; 98 (10): 41–46. [In Russian]. doi: 10.21292/2075-1230-2020-98-10-41-46
10. Ким Т.М., Чубаков Т.Ч. Факторы, влияющие на сроки установления диагноза туберкулеза легких. *Символ науки: междунар. науч. ж.* 2016; (10-3): 114–120.
- Kim T.M., Chubakov T.Ch. Factors affecting the timing of the diagnosis of pulmonary tuberculosis. *Simvol nauki: mezhduнародnyy nauchnyy zhurnal = Science Symbol: International Scientific Journal*. 2016; (10-3): 114–120. [In Russian].
11. Бородулина Е.А., Инькова А.Т., Бородулин Б.Е., Поваляева Л.В. Пути оптимизации выявления туберкулеза в пульмонологическом отделении. *Туберкулез и болезни легких*. 2018; 96 (5): 22–27. doi: 10.21292/2075-1230-2018-96-5-22-26
- Borodulina E.A., In'kova A.T., Borodulin B.E., Povalyaeva L.V. Ways to optimize the detection of tuberculosis in the pulmonary department. *Tuberkulez i bolezni legkikh = Tuberculosis and Lung Diseases*. 2018; 96 (5): 22–27. [In Russian]. doi: 10.21292/2075-1230-2018-96-5-22-26
12. Лаушкина Ж.А., Чередниченко А.Г. Роль применения теста GeneXpert MBT-RIF в диагностике туберкулеза легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2015; (5): 107–108.
- Laushkina Zh.A., Cherednichenko A.G. The role of the GeneXpert MBT-RIF test in the diagnosis of pulmonary tuberculosis. *Tuberkulez i bolezni legkikh = Tuberculosis and Lung Diseases*. 2015; (5): 107–108. [In Russian].
13. Цыбикова Э.Б., Зубова Н.А. Подходы к организации выявления туберкулеза органов дыхания в условиях снижения его распространенности. *Ту-*

беркулез и болезни легких. 2019; 97 (9): 33–39. doi: 10.21292/2075-1230-2019-97-9-33-39

Tsybikova E.B., Zubova N.A. Approaches to organizing the detection of respiratory tuberculosis in the context of a decrease in its prevalence. *Tuberkulez i bolezni legkikh = Tuberculosis and Lung Diseases*. 2019; 97 (9): 33–39. [In Russian]. doi: 10.21292/2075-1230-2019-97-9-33-39

14. Бородулина Э.В., Суслин С.А. Совершенствование организации диагностики туберкулеза

в практике участкового терапевта. *Бюл. Нац. НИИ обществ. здоровья*. 2017; 4: 16–21.

Borodulina E.V., Suslin S.A. Improving the organization of tuberculosis diagnostics in the practice of a local therapist. *Byulleten' Natsional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya imeni Nikolaya Aleksandrovicha Semashko = Bulletin of Semashko National Research Institute of Public Health*. 2017; 4: 16–21. [In Russian].

Сведения об авторах:

Анастасия Тимуровна Шубина, ORCID: 0000-0002-8096-7611, e-mail: doc.inkova@gmail.com

Елена Александровна Бородулина, д.м.н., проф., ORCID: 0000-0002-3063-1538,
e-mail: borodulinbe@yandex.ru

Андрей Николаевич Герасимов, д.ф.-м.н., проф., ORCID: 0000-0003-4549-7172,
e-mail: andr-gerasim@yandex.ru

Елена Вадимовна Яковлева, ORCID: 0000-0003-1858-5206, e-mail: elena130894@mail.ru

Information about the authors:

Anastasia T. Shubina, ORCID: 0000-0002-8096-7611, e-mail: doc.inkova@gmail.com

Elena A. Borodulina, doctor of medical sciences, professor, ORCID: 0000-0002-3063-1538,
e-mail: borodulinbe@yandex.ru

Andrey N. Gerasimov, doctor of physical and mathematical sciences, professor, ORCID: 0000-0003-4549-7172,
e-mail: andr-gerasim@yandex.ru

Elena V. Yakovleva, ORCID: 0000-0003-1858-5206, e-mail: elena130894@mail.ru

Поступила в редакцию 03.02.2021

После доработки 31.03.2021

Принята к публикации 14.04.2021

Received 03.02.2021

Revision received 31.03.2021

Accepted 14.04.2021