

УДК 616.24-002.5

<https://doi.org/10.52420/umj.23.5.43><https://elibrary.ru/GWMWIF>

## Функциональные нарушения легких у курящих больных с туберкулезом легких

Никита Владимирович Чумоватов<sup>1✉</sup>, Наталья Александровна Черных<sup>1</sup>,  
Оксана Геннадьевна Комиссарова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза, Москва, Россия

<sup>2</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия

✉ Necro5412@mail.ru

### Аннотация

**Введение.** Табакокурение широко распространено среди населения. Имеются доказательства, что эта привычка влияет на течение и эффективность лечения больных туберкулезом легких. При этом табакокурение и туберкулез являются значимыми факторами риска в развитии функциональных нарушений легких.

**Цель исследования** — изучить характер изменений показателей спирометрии и особенности течения туберкулезного процесса у курящих больных туберкулезом легких.

**Материалы и методы.** Проведено ретроспективное когортное исследование на базе Центрального научно-исследовательского института туберкулеза, в которое включено 102 больных туберкулезом легких. Пациенты разделены на две группы: 1 — курящие больные (47 человек), 2 — некурящие больные (55 человек).

**Результаты.** Проведенное исследование демонстрирует некоторые различия в течении туберкулезного процесса среди курящих и некурящих больных. Показано, что среди первых достоверно чаще встречаются мужчины, тогда как среди вторых — женщины ( $p = 0,001$ ). Среди курильщиков чаще встречаются двусторонние поражения легочной ткани по сравнению с некурящими. Особый интерес вызывает структура функциональных нарушений легких среди больных. Показано, что снижение объема форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ<sub>1</sub>) крайне тяжелой степени достоверно чаще наблюдается среди курильщиков ( $p = 0,028$ ). При этом легкая степень встречается чаще среди некурящих ( $p = 0,039$ ).

**Обсуждение.** Таким образом, важнейшей проблемой в проведении противотуберкулезного лечения среди курящих и некурящих больных являются нарушения функциональных показателей легких. В настоящее время существует необходимость поиска оптимальных подходов для предотвращения снижения функциональных показателей легких.

**Заключение.** Показано, что снижение функциональных показателей легких наблюдается чаще среди курящих больных. Также среди курящих чаще наблюдается респираторная симптоматика по сравнению с некурящими. В структуре клинических форм заболевания среди некурящих чаще регистрируется инфильтративный туберкулез легких. Необходимо отметить, что среди курильщиков чаще встречаются двусторонние поражения легочной ткани.

**Ключевые слова:** туберкулез, курение, функциональные нарушения, ОФВ<sub>1</sub>, ФЖЕЛ

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

**Соответствие принципам этики.** Все больные подписали информированное согласие на участие в исследовании и публикацию результатов в обезличенной форме. Исследование проведено в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинкской декларации; одобрено локальным этическим комитетом Центрального научно-исследовательского института туберкулеза (протокол № 7/6 от 28 октября 2020 г.).

**Для цитирования:** Чумоватов Н. В., Черных Н. А., Комиссарова О. Г. Функциональные нарушения легких у курящих больных с туберкулезом легких // Уральский медицинский журнал. 2024. Т. 23, № 5. С. 43–51. DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.23.5.43>. EDN: <https://elibrary.ru/GWMWIF>.

## Functional Lung Disorders in Smoking Patients with Pulmonary Tuberculosis

Nikita V. Chumovатов<sup>1</sup>✉, Natalya A. Chernyh<sup>1</sup>, Oksana G. Komissarova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Central Tuberculosis Research Institute, Moscow, Russia

<sup>2</sup> N. I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

✉ Necro5412@mail.ru

### Abstract

**Introduction.** There is evidence that smoking affects the course and effectiveness of treatment of patients with pulmonary tuberculosis. At the same time, tobacco smoking and pulmonary tuberculosis are significant risk factors in the development of functional lung disorders.

**The purpose of the study** to study the nature of changes in spirometry parameters and the peculiarities of the course of the tuberculosis process in smoking patients.

**Materials and methods.** A retrospective cohort study, which included 102 patients with pulmonary tuberculosis. The patients were divided into two groups: 1 — smoking patients (47 people), 2 — non-smoking patients (55 people).

**Results.** It is shown that men are significantly more common among the former, while women are more common among the latter ( $p = 0.001$ ). Bilateral lung tissue lesions are more common among smokers compared to non-smokers. It is shown that a decrease in the volume of forced exhalation in the first second (OFV1) of an extremely severe degree is significantly more often observed among smokers ( $p = 0.028$ ). At the same time, a mild degree is more common among non-smokers ( $p = 0.039$ ).

**Discussion.** Thus, the most important problem among smokers and non-smokers is a violation of the functional parameters of the lungs. Currently, there is a need to find optimal approaches to prevent a decrease in lung function.

**Conclusion.** It has been shown that a decrease in lung function is observed more often among smoking patients. Also, respiratory symptoms and infiltrative pulmonary tuberculosis are more common among smokers compared to non-smokers.

**Keywords:** tuberculosis, smoking, functional disorders, FEV<sub>1</sub>, FVC

**Conflicts of interest.** The authors declare the absence of obvious or potential conflicts of interest.

**Conformity with the principles of ethics.** All participants in the study provided their informed consent, agreeing to participate and to have the results published in an anonymous form. The research adheres to the ethical principles outlined in the Helsinki Declaration and has been granted approval by the local ethics committee of the Central Tuberculosis Research Institute (protocol No. 7/6 dated 28 October 2020).

**For citation:** Chumovатов NV, Chernyh NA, Komissarova OG. Functional lung disorders in smoking patients with pulmonary tuberculosis. *Ural Medical Journal*. 2024;23(5):43–51. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.23.5.43>. EDN: <https://elibrary.ru/GWMWIF>.

© Чумоватов Н. В., Черных Н. А., Комиссарова О. Г., 2024

© Chumovатов N. V., Chernyh N. A., Komissarova O. G., 2024

### Введение

В работе бронхолегочной системы человека существует комплекс механизмов, которые препятствуют попаданию инфекционных агентов с частицами пыли, воды и т. д., предотвращают развитие активного заболевания. Табачный дым и его компоненты имеют вещества (раздражающие, токсические), которые провоцируют раздражение бронхов, развитие воспалительного ответа, поражение микрососудистого русла, что, в свою очередь, приводит к возникновению бронхолегочных заболеваний. Длительное влияние неблагоприят-

ных факторов, таких как табакокурение и туберкулезная инфекция, приводит к снижению функции бронхолегочных механизмов. Нарушение механизмов очищения бронхов приводит к развитию бронхиальной обструкции, возрастанию риска легочной инфекции и бактериальной колонизации [1]. Туберкулезное воспаление, как правило, вызывает необратимые нарушения анатомических структур легких, что может приводить к потере функциональных показателей. Во многих странах мира среди больных туберкулезом легких наблюдается высокая распространенность табакокурения [2, 3]. В исследовании Дж. Жао и др. (англ. J. Zhao et al.) показано, что курение табака значительно снижало функциональные показатели легких и способствовало формированию хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) [4]. Несомненно, важным фактором снижения функциональных показателей легких является развитие туберкулеза. Показано, что при этом заболевании практически у всех курящих и некурящих больных имеется наличие бронхиальной гиперреактивности [5]. При этом отказ от табакокурения и эффективное проводимое противотуберкулезное лечение способствуют нивелированию гиперреактивности бронхов к 4 месяцу лечения. Стоит отметить, что большое количество работ свидетельствует о высокой связи между туберкулезом и табакокурением [6–8]. Доказательством связи между ХОБЛ и предшествующим туберкулезом легких является то, что около половины больных имеют посттуберкулезные изменения, которые приводят к снижению функциональных показателей легких [9, 10]. Недавний метаанализ, который включал 54 исследования по изучению нарушений функциональных показателей легких, продемонстрировал, что показатели объема форсированного выдоха за первую секунду ( $ОФВ_1$ ) и форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) у больных туберкулезом снижаются на 24% и 20% соответственно [11]. Кроме того, отмечено, что ведущим фактором развития функциональных нарушений является регулярное поступление табачного дыма и его компонентов. Структурные повреждения легких увеличиваются с возрастанием числа эпизодов рецидива туберкулезного процесса, что может сказываться на качестве жизни больных. На современном этапе имеются убедительные доказательства риска дебюта неспецифических заболеваний легких после перенесенного туберкулезного процесса. У больных туберкулезом отмечается широкий спектр последствий легочного здоровья от бессимптомного течения до тяжелой инвалидности. Таким образом, изучение частоты встречаемости нарушений функциональных показателей легких ( $ОФВ_1$  и ФЖЕЛ) среди больных туберкулезом является актуальным направлением во фтизиатрии, в т. ч. у курящих больных.

**Цель исследования** — изучить характер изменений показателей спирометрии и особенности течения туберкулезного процесса у курящих больных туберкулезом легких.

### Материалы и методы

Проведено ретроспективное когортное исследование на базе отдела фтизиатрии Центрального научно-исследовательского института туберкулеза, в которое включено 102 больных туберкулезом легких. Пациенты группы исследования в зависимости от наличия табакокурения разделены на две группы: 1 — курящие больные (47 человек); 2 — некурящие больные (55 человек).

Критерии включения в исследование: совершеннолетние больные, курильщики и больные некурящие с подтвержденным диагнозом «туберкулез легких». Критерии невключения: отсутствие данных по статусу курения в истории болезни у больных с туберкулезом легких.

Проведено детальное клиническое, рентгенологическое (мультиспиральная компьютерная томография органов грудной клетки (МСКТ ОГК)), лабораторное обследование каждого больного, согласно федеральным клиническим рекомендациям по диагностике и лечению туберкулеза органов дыхания<sup>1</sup>. Изучена частота и структура функциональных нарушений легких по данным спирометрии. В соответствии с рекомендациями Европейского респираторного общества (*англ.* European Respiratory Society) [12], для оценки тяжести бронхиальной обструкции использовалась степень отклонения  $ОФВ_1$  от должного значения:

- 1) легкая —  $ОФВ_1$  79–70 % от должного;
- 2) умеренная —  $ОФВ_1$  60–69 %;
- 3) средняя —  $ОФВ_1$  50–59 %;
- 4) тяжелая —  $ОФВ_1$  35–49 %;
- 5) крайне тяжелая —  $ОФВ_1$  <35 %.

Все больные подписали информированное согласие на участие в исследовании и возможную публикацию его результатов. Протокол этической экспертизы № 7/6 от 28.10.2020 г. утвержден локальным этическим комитетом ФГБНУ ЦНИИТ. Исследование проводилось в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинкской декларации.

Статистический анализ проводился с помощью программного пакета SigmaPlot 12.5. Анализировались количественные и качественные признаки. В связи с тем, что вид распределения количественных данных изучаемой совокупности был непараметрическим, рассчитывались медиана (*англ.* Median) и нижний и верхний квартили —  $Me [Q_1; Q_3]$ ; для сравнения двух независимых выборок использовался непараметрический  $U$ -критерий Манна — Уитни; статистическая значимость различий принималась при  $p < 0,05$ . Анализ различия групп по частоте встречаемости качественных признаков проводился с использованием таблиц сопряженности с применением  $\chi^2$ -критерия; при малом размере выборки в таблицах сопряженных признаков (частоте менее 5) использовался точный критерий Фишера ( $F$ ).

## Результаты

Распределение больных по полу и возрасту представлено в табл. 1.

Таблица 1

Половая и возрастная структура больных

Показатель	Группа 1 ( $n = 47$ )		Группа 2 ( $n = 55$ )	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Количество, абс. (%)	40 (85,1)	7 (14,9)	20 (36,4)	35 (63,6)
Возраст, $Me [Q_1; Q_3]$	43,0 [34,5; 53,5]	33,0 [30,0; 39,0]	37,5 [30,0; 47,5]	29,0 [26,0; 36,0]

Данные из табл. 1 демонстрируют, что в группе курящих больных достоверно чаще встречались мужчины (85,1 %), доля женщин составила 14,9 % ( $p = 0,001$ ). В группе некурящих наблюдалось преобладание женщин (63,6 %), доля мужчин — 36,4 %. Стоит отметить, что больные в группах исследования были лицами молодого трудоспособного возраста (18–40 лет).

Респираторные жалобы (кашель, выделение мокроты, одышка) достоверно чаще наблюдались среди курящих больных: 34 (72,3 %) и 26 (47,3 %) человек в группах 1 и 2 соответственно ( $p = 0,018$ ). При анализе характера туберкулезного процесса значимых различий не выявлено (табл. 2).

<sup>1</sup> Туберкулез у взрослых : клинические рекомендации М-ва здравоохранения РФ / Рос. о-во фтизиатров ; Ассоц. фтизиатров. URL: <https://clck.ru/3CNYJ9> (дата обращения: 25.04.2024).

Таблица 2

## Распределение больных по характеру туберкулезного процесса, абс. (%)

Характер туберкулезного процесса	Группа 1 (n = 47)	Группа 2 (n = 55)	p
Впервые выявленные случаи	10 (21,3)	22 (40,0)	0,069
Ранее леченные случаи	20 (42,5)	23 (41,8)	0,540
Рецидивы	17 (36,2)	10 (18,2)	0,068

По данным МСКТ ОГК, абсолютные показатели распространенности туберкулезного процесса одинаковы в обеих группах: 41/47 (87,2%) и 41/55 (74,5%) в группах 1 и 2 соответственно ( $p = 0,174$ ). Однако обращает на себя внимание то, что значительно чаще в группе 1 встречались двусторонние поражения легочной ткани: 22 случая (46,8%) против 9 (16,3%) соответственно ( $p = 0,002$ ). Структура клинических форм туберкулезного процесса представлена в табл. 3.

Таблица 3

## Структура клинических форм туберкулеза легких в группах исследования, абс. (%)

Клиническая форма	Группа 1 (n = 47)	Группа 2 (n = 55)	p
Инфильтративный	6 (12,7)	23 (41,8)	<0,001*
Диссеминированный	3 (6,4)	0 (0)	0,090†
Фиброзно-кавернозный	17 (36,2)	13 (23,6)	0,243*
Цирротический	7 (14,8)	6 (10,9)	0,761*
Очаговый	2 (4,3)	0 (0)	0,209†
Туберкулемы	11 (23,4)	11 (20,0)	0,861*
Казеозная пневмония	1 (2,2)	2 (3,7)	1,000†

Примечания: \* уровень значимости по  $\chi^2$ -критерию; † уровень значимости по F-критерию.

Представленные в табл. 3 данные демонстрируют, что инфильтративный туберкулез легких значительно чаще встречался в группе некурящих: 12,7% против 41,8% ( $p < 0,001$ ). Встречаемость других клинических форм туберкулеза легких существенно не различалась.

По таким характеристикам туберкулезного процесса, как наличие полостей распада и бактериовыделения, спектр лекарственной устойчивости возбудителя, существенных различий не выявлено (табл. 4).

Таблица 4

## Распределение больных по характеристикам туберкулезного процесса, абс. (%)

Характеристика туберкулезного процесса	Группа 1 (n = 47)	Группа 2 (n = 55)	p
Полости распада	32 (68,0)	34 (61,8)	0,651
Бактериовыделение	32 (68,0)	37 (67,3)	0,901
Лекарственная устойчивость возбудителя:			
лекарственная чувствительность ко всем противотуберкулезным препаратам	21 (44,7)	25 (45,5)	0,903
лекарственная устойчивость к изониазиду	2 (4,3)	4 (7,3)	0,823
множественная и преширокая лекарственная устойчивость	24 (51,0)	26 (47,2)	0,855

Статистически значимых различий по режимам противотуберкулезного лечения, проводимых в группах, также не выявлено (табл. 5).

Таблица 5

## Распределение больных по режимам противотуберкулезного лечения, абс. (%)

Режим	Группа 1 (n = 47)	Группа 2 (n = 55)	p
Лекарственно-чувствительный туберкулез	17 (36,2)	23 (41,8)	0,705
Лекарственно-устойчивый к изониазиду туберкулез	1 (2,1)	2 (3,7)	0,890
Туберкулез с множественной и преширокой лекарственной устойчивостью	25 (53,2)	27 (49,0)	0,830

Оценка функциональных нарушений легких в группах больных проводилась с помощью спирометрии и представлена в табл. 6 и 7.

Таблица 6

Частота снижения показателя ОФВ<sub>1</sub> в группах наблюдения, абс. (%)

Снижение ОФВ <sub>1</sub>	Группа 1 (n = 47)	Группа 2 (n = 55)	p
Общее количество	23 (48,9)	15 (27,3)	0,040*
Легкая степень	2 (8,7)	6 (40,0)	0,039†
Умеренная степень	3 (13,0)	5 (33,3)	0,223†
Средняя степень	7 (30,4)	1 (6,7)	0,114†
Тяжелая степень	2 (8,7)	2 (13,3)	1,000†
Крайне тяжелая степень	9 (39,2)	1 (6,7)	0,028†

Примечания: \* уровень значимости по  $\chi^2$ -критерию; † уровень значимости по F-критерию.

Как видно из табл. 6, в группе курильщиков достоверно чаще встречалось снижение показателя ОФВ<sub>1</sub> по сравнению с некурящими ( $p = 0,040$ ). При анализе степени снижения показателя ОФВ<sub>1</sub> отмечается более частая встречаемость легкой степени в группе некурящих ( $p = 0,039$ ). Умеренная степень снижения показателя ОФВ<sub>1</sub> в группах исследования достоверно не различалась ( $p = 0,223$ ). Однако установлено, что снижение показателя ОФВ<sub>1</sub> крайне тяжелой степени достоверно чаще наблюдалось среди курящих больных — 39,2% и 6,7% в группах 1 и 2 соответственно ( $p = 0,028$ ).

Таблица 7

## Частота снижения показателя ФЖЕЛ в группах наблюдения, абс. (%)

Снижение ФЖЕЛ	Группа 1 (n = 47)	Группа 2 (n = 55)	p ( $\chi^2$ )
ФЖЕЛ <80 %	20 (42,5)	12 (21,8)	0,042
ФЖЕЛ >80 %	27 (57,5)	43 (78,2)	0,042

Как видно из табл. 7, в группе курильщиков достоверно чаще наблюдалось снижение показателя ФЖЕЛ по сравнению с некурящими ( $p = 0,042$ ).

Таким образом, снижение функциональных показателей легких (ОФВ<sub>1</sub> и ФЖЕЛ) значительно чаще встречается именно среди курящих больных туберкулезом.

## Обсуждение

Важнейшей проблемой в работе противотуберкулезной службы является рост заболеваемости туберкулезом за последние годы. Активное табакокурение также имеет широкую

распространенность среди населения, в т. ч. среди больных туберкулезом легких<sup>1</sup>. Доказано, что табакокурение входит в пятерку наиболее значимых факторов риска развития и более тяжелого течения туберкулеза легких. В большом количестве исследований выявлена взаимосвязь табакокурения и этого заболевания [13–15]. Стоит отметить, что имеются результаты неудачного противотуберкулезного лечения среди курящих больных, что приводило к высокому риску рецидива специфического процесса [16, 17]. Также большое количество исследований свидетельствует о широкой распространенности функциональных нарушений легких при развитии туберкулеза легких и активном потреблении табака. Однако этой проблеме в настоящее время уделяется недостаточное внимание. Знаковое исследование здоровья легких между 1986 и 1994 гг., включавшее почти 6 000 испытуемых, показало, что у бросивших курить через 1 год улучшилась функция легких [18]. Бронхообструктивные нарушения, которые влияют на эффективность проводимого лечения и развитие нежелательных побочных реакций, широко распространены среди больных туберкулезом легких [19–21]. Полученные данные демонстрируют, что перенесенный туберкулез легких тесно связан с формированием ХОБЛ в дальнейшем. Также имеются сообщения, что течение туберкулеза легких в сочетании с бронхообструкцией протекает с более выраженной симптоматикой: частым развитием полостей распада и наличием бактериовыделения [22, 23]. Учитывая нарастание заболеваемости туберкулезом во всем мире за последние годы и широкое распространение потребления табака, изучение частоты встречаемости снижения показателей спирометрии (ОФВ<sub>1</sub> и ФЖЕЛ) является актуальным направлением.

Проведенное исследование демонстрирует некоторые различия в течении туберкулезного процесса среди курящих и некурящих больных. Показано, что среди курящих больных с туберкулезом легких достоверно чаще встречаются мужчины по сравнению с некурящими. Также среди курящих больных чаще наблюдается респираторная симптоматика (кашель, выделение мокроты, одышка) по сравнению с некурящими. При изучении структуры клинических форм туберкулеза легких в обеих группах мы не получили существенных различий, однако достоверно чаще среди некурящих регистрировался инфильтративный вид этого заболевания. Обращает на себя внимание, что среди курильщиков чаще встречаются двусторонние поражения легочной ткани по сравнению с некурящими. При этом при анализе наличия бактериовыделения и полостей распада в легочной ткани существенных отличий мы не получили. Особый интерес вызывает структура функциональных нарушений легких среди курящих и некурящих больных. Показано, что снижение ОФВ<sub>1</sub> крайне тяжелой степени достоверно чаще наблюдается среди курильщиков, легкая степень встречается среди некурящих больных.

Таким образом, важнейшей проблемой в течении и проведении противотуберкулезного лечения среди курящих и некурящих больных являются нарушения функциональных показателей легких (ОФВ<sub>1</sub> и ФЖЕЛ). В настоящее время существует необходимость поиска оптимальных подходов для предотвращения снижения функциональных показателей легких. Это направление может способствовать повышению эффективности лечения больных туберкулезом легких, показатели которого сохраняются на низком уровне в последние годы.

## Заключение

Туберкулез легких и курение табака может способствовать снижению функциональных показателей легких, что приводит к ухудшению качества жизни больных. Показано,

<sup>1</sup> Global Tuberculosis Report 2018. Geneva : World Health Organization, 2018. X, 265 p. URL: <https://clck.ru/3CNZMg> (date of access: 08.04.2024).

что снижение функциональных показателей легких, респираторная симптоматика (кашель, выделение мокроты, одышка) и двусторонние поражения легочной ткани наблюдаются чаще среди курящих больных туберкулезом легких по сравнению с некурящими.

## Список источников | References

1. Knowles MR, Boucher RC. Mucus clearance as a primary innate defense mechanism for mammalian airways. *The Journal of Clinical Investigation*. 2002;109(5):571–577. DOI: <https://doi.org/10.1172/JCI15217>.
2. Wessels J, Walsh CM, Nel M. Smoking habits and alcohol use of patients with tuberculosis at Standerton Tuberculosis Specialised Hospital, Mpumalanga, South Africa. *Health SA Gesondheid*. 2019;8(24):1146. DOI: <https://doi.org/10.4102/hsag.v24i0.1146>.
3. Chan ED, Keane J, Iseman MD. Should cigarette smoke exposure be a criterion to treat latent tuberculous infection? *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*. 2010;182(8):990–992. DOI: <https://doi.org/10.1164/rccm.201006-0861ED>.
4. Zhao J, Li M, Chen J, Wu X, Ning Q, Zhao J, et al. Smoking status and gene susceptibility play important roles in the development of chronic obstructive pulmonary disease and lung function decline: A population-based prospective study. *Medicine*. 2017;96(25):e7283. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007283>.
5. Chumovатов NV, Sakharova GM, Antonov NS, Chernyh NA, Ergeshov AE. Impairment of bronchial patency in pulmonary tuberculosis and tobacco smoking. *Siberian Medical Review*. 2024;(1):72–80. (In Russ.). EDN: <https://elibrary.ru/mvujbr>.
6. Gambhir HS, Kaushik RM, Kaushik R, Sindhwani G. Tobacco smoking-associated risk for tuberculosis: A case-control study. *International Health*. 2010;2(3):216–222. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.inhe.2010.07.001>.
7. den Boon S, van Lill SW, Borgdorff MW, Verver S, Bateman ED, Lombard CJ, et al. Association between smoking and tuberculosis infection: A population survey in a high tuberculosis incidence area. *Thorax*. 2005;60(7):555–557. DOI: <https://doi.org/10.1136/thx.2004.030924>.
8. Slama K, Chiang CY, Enarson DA, Hassmiller K, Fanning A, Gupta P, et al. Tobacco and tuberculosis: A qualitative systematic review and meta-analysis. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2007;11(10):1049–1061. PMID: <https://pubmed.gov/17945060>.
9. Khosa C, Bhatt N, Massango I, Azam K, Saathoff E, Bakuli A, et al. Development of chronic lung impairment in Mozambican TB patients and associated risks. *BMC Pulmonary Medicine*. 2020;20(1):127. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12890-020-1167-1>.
10. Meghji J, Lesosky M, Joekes E, Banda P, Rylance J, Gordon S, et al. Patient outcomes associated with post-tuberculosis lung damage in Malawi: A prospective cohort study. *Thorax*. 2020;75(3):269–278. DOI: <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2019-213808>.
11. Ivanova O, Hoffmann VS, Lange C, Hoelscher M, Rachow A. Post-tuberculosis lung impairment: Systematic review and meta-analysis of spirometry data from 14 621 people. *European Respiratory Review*. 2023;32(168):220221. DOI: <https://doi.org/10.1183/16000617.0221-2022>.
12. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *European Respiratory Journal*. 2005;26(5):948–968. DOI: <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00035205>.
13. Hassmiller KM. The association between smoking and tuberculosis. *Salud Publica de Mexico*. 2006;48(1):201–216. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0036-36342006000700024>.
14. Smith GS, Van Den Eeden SK, Baxter R, Shan J, Van Rie A, Herring AH, et al. Cigarette smoking and pulmonary tuberculosis in Northern California. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2015;69(6):568–573. DOI: <https://doi.org/10.1136/jech-2014-204292>.
15. Wang EY, Arrazola RA, Mathema B, Ahluwalia IB, Mase SR. The impact of smoking on tuberculosis treatment outcomes: A meta-analysis. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2020;24(2):170–175. DOI: <https://doi.org/10.5588/ijtld.19.0002>.
16. Wang MG, Huang WW, Wang Y, Zhang YX, Zhang MM, Wu SQ, et al. Association between tobacco smoking and drug-resistant tuberculosis. *Infection and Drug Resistance*. 2018;11:873–887. DOI: <https://doi.org/10.2147/IDR.S164596>.
17. Lin HH, Ezzati M, Murray M. Tobacco smoke, indoor air pollution and tuberculosis: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*. 2007;4(1):e20. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0040020>.
18. Anthonisen NR, Connett JE, Kiley JP, Altose MD, Bailey WC, Buist AS, et al. Effects of smoking intervention and the use of an inhaled anticholinergic bronchodilator on the rate of decline of FEV1. *The Lung Health Study*. *JAMA*. 1994;272(19):1497–1505. PMID: <https://pubmed.gov/7966841>.

19. Menezes AMB, Hallal PC, Perez-Padilla R, Jardim J, Muino A, Lopez M, et al.; Latin American Project for the Investigation of Obstructive Lung Disease (PLATINO) Team. Tuberculosis and airflow obstruction: Evidence from the PLATINO study in Latin America. *European Respiratory Journal*. 2017;30(6):1180–1185. DOI: <https://doi.org/10.1183/09031936.00083507>.
20. Vlzel A, Vlzel I, Gizatullina E. Pneumonia in COPD patients receiving inhaled glucocorticosteroids. *Vrach*. 2017;(2):17–23. (In Russ.). EDN: <https://elibrary.ru/yicfev>.
21. Yablonskii PK, Galkin VB, Shulgina MV, Vizel AA. Tuberculosis in Russia: Its history and its status today. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2015;191(4):372–376. DOI: <https://doi.org/10.1164/rccm.201305-0926OE>.
22. Yakar HI, Gunen H, Pehlivan E, Aydogan S. The role of tuberculosis in COPD. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2017;12:323–329. DOI: <https://doi.org/10.2147/COPD.S116086>.
23. Muñoz-Torrico M, Rendon A, Centis R, D'Ambrosio L, Fuentes Z, Torres-Duque C, et al. Is there a rationale for pulmonary rehabilitation following successful chemotherapy for tuberculosis? *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2016;42(5):374–385. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-37562016000000226>.

### Информация об авторах

**Никита Владимирович Чумоватов** — кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник отдела фтизиатрии, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза, Москва, Россия.

E-mail: [Necro5412@mail.ru](mailto:Necro5412@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8745-7940>

**Наталья Александровна Черных** — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела фтизиатрии, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза, Москва, Россия.

E-mail: [natadok@inbox.ru](mailto:natadok@inbox.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6787-2362>

**Оксана Геннадьевна Комиссарова** — доктор медицинских наук, доцент, заместитель директора по научной и лечебной работе, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза, Москва, Россия; профессор кафедры фтизиатрии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия.

E-mail: [oksana.komissarova.72@mail.ru](mailto:oksana.komissarova.72@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4427-3804>

### Information about the authors

**Nikita V. Chumovатов** — Candidate of Sciences (Medicine), Junior Researcher of the Department of Phthysiology, Central Tuberculosis Research Institute, Moscow, Russia.

E-mail: [Necro5412@mail.ru](mailto:Necro5412@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8745-7940>

**Natalya A. Chernyh** — Candidate of Sciences (Medicine), Senior Researcher of the Department of Phthysiology, Central Tuberculosis Research Institute, Moscow, Russia.

E-mail: [natadok@inbox.ru](mailto:natadok@inbox.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6787-2362>

**Oksana G. Komissarova** — Doctor of Sciences (Medicine), Associate Professor, Deputy Director for Scientific and Medical Work, Central Tuberculosis Research Institute, Moscow, Russia; Professor of the Department of Phthysiology, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

E-mail: [oksana.komissarova.72@mail.ru](mailto:oksana.komissarova.72@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4427-3804>

Рукопись получена: 15 апреля 2024. Одобрена после рецензирования: 29 июня 2024. Принята к публикации: 30 июля 2024..

Received: 15 April 2024. Revised: 29 June 2024. Accepted: 30 July 2024.