

# Диагностика туберкулеза органов дыхания в XXI в.: что изменилось?

И.Э.Степанян✉

ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», Москва, Россия  
✉drstepanyan@mail.ru

## Аннотация

В статье обсуждаются подходы к диагностике туберкулеза, изменившиеся в XXI в. с учетом новых знаний и возможностей. В работе фтизиатров и врачей общей практики нужно отказаться от ранее сложившихся упрощенных стереотипов установления диагноза туберкулеза. Знание тенденций эпидемиологии туберкулеза, в частности высокого риска его развития у ВИЧ-инфицированных и социально-дезадаптированных лиц, необходимо врачам всех специальностей для более эффективного выявления больных туберкулезом. Широкое распространение нетуберкулезных микобактериозов в условиях снижающейся распространенности туберкулеза и схожесть проявлений этих заболеваний требуют от врачей учитывать возможность альтернативного диагноза.

**Ключевые слова:** туберкулез, нетуберкулезные микобактериозы, ВИЧ-инфекция, легкие, диагностика.

**Для цитирования:** Степанян И.Э. Диагностика туберкулеза органов дыхания в XXI в.: что изменилось? Consilium Medicum. 2019; 21 (3): 37–40. DOI: 10.26442/20751753.2019.3.190213

Review

# Diagnosis of pulmonary tuberculosis in XXI century: what has changed?

Igor E. Stepanyan✉

Central Research Institute of Tuberculosis, Moscow, Russia  
✉drstepanyan@mail.ru

## Abstract

This article discusses approaches to diagnosis of TB, have changed in the twenty-first century in the light of new knowledge and capacity. In the work of phthisiologists and general practitioners need to abandon previously prevailing simplified stereotypes of diagnosis of TB. Knowledge of trends in TB epidemiology, in particular, a high risk of developing it in HIV-infected and socio-maladjusted persons will help doctors of all specialties to better identify patients with TB. Widespread nontuberculous mycobacteriosis in the declining incidence and prevalence of TB and similar manifestations of these diseases require physicians to consider the possibility of an alternative diagnosis.

**Key words:** tuberculosis, nontuberculous mycobacteriosis, HIV infection, lungs, diagnosis.

**For citation:** Stepanyan I.E. Diagnosis of pulmonary tuberculosis in XXI century: what has changed? Consilium Medicum. 2019; 21 (3): 37–40. DOI: 10.26442/20751753.2019.3.190213

Открытие туберкулезной палочки Робертом Кохом в 1882 г. и «X-лучей» Вильгельмом Конрадом Рентгеном в 1895 г. легли в основу диагностики туберкулеза (ТБ). Практически до конца XX в. для установления диагноза ТБ наиболее частой локализации – органов дыхания – было достаточно выявления изменений на флюорограмме грудной клетки и обнаружения кислотоустойчивых бактерий (КУБ) при микроскопии мокроты, окрашенной по методу Ziehl–Neelsen, или люминесцентной микроскопии. Подобное положение, ставшее аксиомой для многих поколений врачей, перестало быть истиной в наши дни. Предпосылками для подобной перемены, которые копилась постепенно, начиная с середины XX в., стали открытие нетуберкулезных микобактерий (НТМ), вируса иммунодефицита человека (ВИЧ), появление и повсеместное распространение множественной/широкой лекарственной устойчивости (МЛУ/ШЛУ) возбудителя ТБ.

Новые знания открывают новые проблемы, и в настоящее время на основании обнаружения КУБ в мокроте пациента с изменениями в легких мы уже не можем уверенно установить ему диагноз ТБ, не проведя видовой идентификации микроорганизма, и назначить эффективное лечение без определения лекарственной чувствительности возбудителя.

Активное изучение НТМ началось после публикации в 1954 г. статьи A.Timpe и E.Runyon, в которой впервые были обобщены сведения о роли этих возбудителей в развитии заболеваний у человека и животных [1]. К концу XX в. были известны 45 видов и комплексов НТМ [2]. К 2010 г. число описанных видов НТМ превысило 140 [3], а к 2015 г. – уже 150 [4].

НТМ являются условно-патогенными, и только 1/3 из них могут вызывать заболевания – микобактериозы – у человека и животных, в том числе с поражением легких [5, 6]. За редким исключением (*Mycobacterium abscessus*) [7] НТМ неконтагиозны. Развитию микобактериозов подвержены лица с нарушениями иммунитета, в первую очередь инфицированные ВИЧ [5, 6].

Симптомы микобактериоза легких неспецифичны и неотличимы от таковых при ТБ и нетуберкулезных воспалительных заболеваний легких. Изменения в легких, выявляемые с помощью рентгенографического исследования и компьютерной томографии (КТ), часто трудно отличить от вызванных ТБ. Выделяют 3 основных типа изменений в легких на КТ при микобактериозах: бронхоэктазы, очаги и полости, которые могут сочетаться [8]. С точки зрения отечественной клинко-рентгенологической классификации ТБ органов дыхания картина изменений в легких при микобактериозе может быть аналогична очаговому, диссеминированному, кавернозному, фиброзно-кавернозному ТБ и туберкулезе [9].

С точки зрения патоморфологической диагностики изменения в легких при микобактериозе, как и при ТБ, характеризуются картиной гранулематозного воспаления с некрозом, что создает трудности для дифференциальной диагностики двух заболеваний. Выявление КУБ в ткани легкого также не помогает установлению диагноза. Вероятность той или иной природы процесса в значительной мере зависит от уровня распространенности туберкулеза в регионе происхождения или проживания пациента. Точный диагноз ТБ или микобактериоза может быть установ-

лен только на основании результатов культуральной и молекулярно-генетической идентификации возбудителя [10].

Этиологическую диагностику НТМ легких проводят на основании культуральной и/или молекулярно-генетического исследования мокроты, смыва из бронхов, полученного при бронхоскопии, и операционного материала у пациентов, которым показано хирургическое вмешательство [11].

При проведении дифференциальной диагностики ТБ и микобактериоза у пациентов с ВИЧ-инфекцией следует учитывать следующие закономерности:

- микобактериоз развивается преимущественно у социально сохранных лиц на поздних стадиях ВИЧ-инфекции;
- при микобактериозе преимущественно поражаются органы брюшной полости, тогда как при ТБ имеет место преимущественно легочный процесс;
- важным дифференциально-диагностическим симптомом является негативный результат молекулярно-генетического исследования мокроты на ДНК микобактерий ТБ при наличии в мокроте КУБ [12].

Лабораторная идентификация НТМ является основополагающей для определения тактики лечения пациентов с микобактериозами, так как у медленно- и быстрорастущих микобактерий имеются выраженные различия в природной и приобретенной устойчивости к антимикробным препаратам. Для идентификации НТМ широко используют метод ДНК-гибридизации. Внедрение новых методов, таких как MALDI-ToF спектрометрия, расширяет диагностические возможности и позволяет идентифицировать большее количество видов НТМ, а также другие виды медленно растущих микроорганизмов, имеющих сходства с микобактериями по культуральным и морфологическим свойствам [13].

В условиях снижения распространенности ТБ отмечается рост распространенности НТМ. По данным корейских исследователей, за период с 2009 по 2016 г. показатель распространенности туберкулеза снизился со 106,5 до 74,4 на 100 тыс. населения, одновременно распространенность НТМ увеличилась с 9,4 до 36,1 на 100 тыс. [14].

В США за период с 1999 по 2014 г. был отмечен существенный рост смертности от НТМ среди ВИЧ-инфицированных пациентов и одновременное уменьшение смертности от ТБ [15].

Таким образом, как перед организаторами здравоохранения, так и перед практикующими врачами в XXI в. возникла новая проблема – дифференциальной диагностики ТБ и НТМ, длительного лечения и ведения пациентов с микобактериозами, которая в России требует своего решения.

Результатом последовательных противотуберкулезных мероприятий, проводимых в России и во всем мире, стало значительное планомерное снижение заболеваемости, распространенности и смертности от ТБ, что позволило Всемирной организации здравоохранения планировать полную победу над ТБ в XXI в. Достижение этой цели требует решения двух основных проблем: ТБ у ВИЧ-инфицированных и ТБ с МЛУ/ШЛУ возбудителя [16].

В России наступила стабилизация эпидемической ситуации по ТБ с наклоном к ее улучшению, о чем свидетельствует динамика основных показателей по ТБ. За 10 лет с 2008 по 2017 г. заболеваемость ТБ снизилась на 43,2% – с 85,1 до 48,3 на 100 тыс. населения; распространенность ТБ на 42,4% – с 190,7 до 109,8 на 100 тыс. населения; бактериовыделение у пациентов с ТБ на 42,7% – с 80,3 до 46,0 на 100 тыс. населения; смертность от туберкулеза на 63,7% – с 17,9 до 6,5 на 100 тыс. населения. В то же время можно ожидать отрицательного влияния на эпидемический процесс развивающейся эпидемии ВИЧ-инфекции, которая не позволит существенно снизить показатель заболеваемости ТБ и приведет к росту смертности пациентов с ТБ/ВИЧ [17].

В подобной ситуации использование скрининга для выявления больных ТБ потребует многократного увеличения

затрат на обнаружение одного случая заболевания [18], поэтому более рациональным будет не увеличение числа осматриваемых, но повышение качества периодических осмотров групп повышенного риска по заболеванию ТБ, к которым в первую очередь относятся ВИЧ-инфицированные пациенты [17].

По прогнозам эпидемиологов, к 2020 г. ВИЧ-инфекцию будут иметь более 25% впервые выявленных больных ТБ, в структуре смертности от ВИЧ-инфекции ТБ будет причиной смерти в 60% случаев [19]. Учитывая неблагоприятную ситуацию, необходимо прежде всего улучшить профилактику ТБ среди наблюдаемых в центрах СПИД, обеспечить им квалифицированную диагностику и контролируемое лечение на всех этапах диспансерного наблюдения [19].

Морфологические особенности проявления ТБ у больных на поздней стадии ВИЧ-инфекции – преобладание экссудативно-альтеративных изменений, отсутствие классических признаков гранулематозного воспаления, ограничения и организации гнойно-некротических фокусов, не имеющих признаков специфичности в легких и других внутренних органах – создают сложности морфологической диагностики ТБ [20, 21].

Опасные в эпидемическом отношении больные ТБ чаще выявляются при обращении к врачу. К социальной группе риска относятся 66,4% всех впервые выявленных больных ТБ (злоупотребляющие алкоголем, неработающие), из них 83,7% составляют лица трудоспособного возраста. Пациенты, относящиеся к категории неорганизованного населения, зачастую нигде не наблюдаются, не проходят обследование в течение нескольких лет, и в большинстве случаев ТБ выявляют у них при обращении за медицинской помощью. У 58,5% впервые выявленных пациентов с момента последнего флюорографического обследования прошло более 2 лет. Важная роль в выявлении ТБ у представителей неорганизованного, социально-дезадаптированного населения и лиц, длительно не проходивших обследование на ТБ, отводится врачам первичного звена здравоохранения [22].

Особенностью выявления ТБ у лиц пожилого и старческого возраста является его малосимптомное течение. Анализ 106 случаев ТБ у пациентов в возрасте старше 60 лет показал, что у 43% из них ТБ был выявлен при обследовании по поводу других заболеваний, при этом у 26,4% пациентов имелись остаточные изменения первичного ТБ [23].

Выявление случаев, подозрительных на ТБ в общесоматических стационарах, требует быстрого подтверждения диагноза. Результаты специально проведенного исследования показали, что у 70 больных с подтвержденным ТБ целенаправленный опрос, сбор анамнеза были информативными в 4%, проба с аллергеном туберкулезным рекомбинантным – в 27,1%, посев мокроты на жидкую питательную среду в системе ВАСТЕС MGIT для быстрого выявления микобактерий ТБ – в 97,1%, а молекулярно-генетическое исследование диагностического материала для выявления ДНК микобактерий методом GeneXpert MTB/RIF – в 100%. Внедрение ускоренных методов диагностики ТБ в пульмонологическом отделении сокращало средний койко-день от поступления до установления диагноза ТБ и перевода в противотуберкулезный стационар до  $9,80 \pm 4,72$  дня. Авторы предложили применять молекулярно-генетический метод в рамках диагностического минимума при обследовании пациентов с высоким риском ТБ в общей лечебной сети [24]. В настоящее время подобная практика не принята, но может быть целесообразной с учетом данных другого исследования, в котором анализ 990 случаев госпитализации в дифференциально-диагностическое отделение противотуберкулезного диспансера с подозрением на активный ТБ показал, что более чем у 1/2 (51,1%) пациентов диагноз ТБ был исключен. В 29,4% случаев была диагностирована пневмония, в 18,9% – посттуберкулезные изменения, в 12,7% – рак легких, в 6,5% – саркоидоз органов дыхания [25].

В условиях продолжающегося распространения МЛУ/ШЛУ микобактерий ТБ к противотуберкулезным препаратам важнейшим условием предотвращения распространения ТБ в обществе и назначения эффективного лечения являются быстрая идентификация возбудителя и определение его лекарственной чувствительности. Для первичной диагностики всех предполагаемых случаев ТБ предпочтение отдается молекулярно-генетическим тестам и посеву на жидкие питательные среды. Это позволяет обеспечить быструю, точную диагностику и раннее выявление ТБ с лекарственной устойчивостью возбудителя, что в итоге повышает эффективность лечения и снижает передачу ТБ [26, 27].

Для быстрой идентификации микобактерий и определения их лекарственной чувствительности создано много тест-систем, в том числе новая отечественная, которая позволяет в одной пробирке методом полимеразной цепной реакции определить возбудитель ТБ и НТМ со 100% специфичностью и чувствительностью при работе с культурами микобактерий, 100% специфичностью и 69,7% чувствительностью при прямом анализе диагностического материала [28].

Таким образом, в XXI в. диагностика ТБ остается насущной задачей как для фтизиатров, так и для врачей общей практики. Новые знания и технологии, ставшие доступными за последние десятилетия, не только помогают более быстрой и точной диагностике ТБ, но требуют отказа от ранее сложившихся упрощенных стереотипов установления диагноза. Развитие знаний о НТМ делает недостаточным обнаружение КУБ в диагностическом материале для установления диагноза ТБ. Эмпирический выбор комбинации противотуберкулезных препаратов без учета лекарственной чувствительности возбудителя неприемлем, так как создает высокий риск неэффективности лечения, и первым шагом диагностики при подозрении на ТБ стало молекулярно-генетическое исследование диагностического материала. Понимание изменяющейся эпидемиологии ТБ нужно не только фтизиатрам, но и врачам любых специальностей, чтобы вовремя выявить инфекционного больного и прекратить распространение инфекции в обществе.

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interests.** The author declares that there is no conflict of interests.

#### Литература/References

1. Timppe A, Runyon EH. The relationship of "atypical" acid-fast bacteria to human disease. *J Lab Clin Med* 1954; 44: 202–9.
2. Определитель бактерий Берджи. 9-е изд. Пер. с англ. Под ред. Дж. Хоулта, Н.Крига, П.Снита и др. М.: Мир, 1997. [Opredelitel' bakterii Berdzhi. 9-e izd. Per. s angl. Pod red. Dzh. Khoulta, N.Kriga, P.Snita et al. Moscow: Mir, 1997 (in Russian).]
3. Daley CL, Griffith DE. Pulmonary non-tuberculous mycobacterial infections. *Int J Tuberc Lung Dis* 2010; 14 (6): 665–71.
4. Falkinham JO 3rd. Environmental sources of nontuberculous mycobacteria. *Clin Chest Med* 2015; 36: 35–41.
5. Griffith DE, Aksamit T, Brown-Elliott BA et al. An official ATS/IDSA statement: Diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 175: 367–416.
6. Литвинов В.И., Макарова Н.В., Краснова М.А. Нетуберкулезные микобактерии. М., 2008. [Litvinov V.I., Makarova N.V., Krasnova M.A. Netuberkuleznye mikobakterii. Moscow, 2008 (in Russian).]
7. Phillely JV, Griffith DE. Medical Management of Pulmonary Nontuberculous Mycobacterial Disease. *Thorac Surg Clin* 2019; 29 (1): 65–76. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2018.09.001
8. Cowman S, Jacob J, Obaidee S et al. Latent class analysis to define radiological subgroups in pulmonary nontuberculous mycobacterial disease. *BMC Pulm Med* 2018; 18 (1): 145–52. DOI: 10.1186/s12890-018-0675-8
9. Эргешов А.Э., Шмелев Е.И., Ковалевская М.Н. и др. Микобактериозы в практике врачей пульмонологов и фтизиатров. *Туберкулез и болезни легких*. 2016; 94 (9): 39–43. DOI: 10.21292/2075-1230-2016-94-9-39-43
10. Jain D, Ghosh S, Teixeira L, Mukhopadhyay S. Pathology of pulmonary tuberculosis and non-tuberculous mycobacterial lung disease: Facts, misconceptions, and practical tips for pathologists. *Semin Diagn Pathol* 2017; 34 (6): 518–29. DOI: 10.1053/j.semdp.2017.06.003
11. Гунтупова Л.Д., Борисов С.Е., Древал' И.А. и др. Микобактериозы легких: хирургические аспекты диагностики и лечения. *Туберкулез и болезни легких*. 2016; 94 (5): 18–26. DOI: 10.21292/2075-1230-2016-94-5-8-26 [Guntupova L.D., Borisov S.E., Dreval' I.A. et al. Mikobakteriozy legkikh: khirurgicheskie aspekty diagnostiki i lecheniya. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2016; 94 (5): 18–26. DOI: 10.21292/2075-1230-2016-94-5-8-26 (in Russian).]
12. Пантелеев А.М., Никулина О.В., Христуев А.С. и др. Дифференциальная диагностика туберкулеза и микобактериоза у больных ВИЧ-инфекцией. *Туберкулез и болезни легких*. 2017; 95 (10): 47–52. DOI: 10.21292/2075-1230-2017-95-10-47-52 [Panteleev A.M., Nikulina O.V., Khristusev A.S. et al. Differentsial'naya diagnostika tuberkuleza i mikobakterioza u bol'nykh VICH-infektsiei. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2017; 95 (10): 47–52. DOI: 10.21292/2075-1230-2017-95-10-47-52 (in Russian).]
13. Лямин А.В., Исмагуллин Д.Д., Жестков А.В. и др. Сравнительный анализ методов идентификации нетуберкулезных микобактерий, выделенных из клинического материала. *Инфекция и иммунитет*. 2017; 7 (3): 285–91. DOI: 10.15789/2220-7619-2017-3-285-291 [Liamin A.V., Ismatullin D.D., Zhestkov A.V. et al. Sravnitel'nyi analiz metodov identifikatsii netuberkuleznykh mikobakterii, vydelennykh iz klinicheskogo materiala. *Infektsiya i immunitet*. 2017; 7 (3): 285–91. DOI: 10.15789/2220-7619-2017-3-285-291 (in Russian).]
14. Yoon HJ, Cho HJ, Ki M. Nontuberculosis mycobacterial infections at a specialized tuberculosis treatment centre in the Republic of Korea. *BMC Infect Dis* 2017; 17 (1): 432–8. DOI: 10.1186/s12879-017-2532-4
15. Vinnard C, Longworth S, Mezocho A et al. U.S. Deaths Related to Nontuberculous Mycobacterial Infections. *Ann Am Thorac Soc* 2016; 13: 1951–5. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201606-474BC
16. Эргешов А.Э. Туберкулез в Российской Федерации: ситуация, проблемы и перспективы. *Вестн. ПАМН*. 2018; 73 (5): 330–7. DOI:10.15690/vramn1023 [Ergeshov A.E. Tuberkulez v Rossiiskoi Federatsii: situatsiia, problemy i perspektivy. *Vestn. RAMN*. 2018; 73 (5): 330–7. DOI:10.15690/vramn1023 (in Russian).]
17. Нечаева О.Б. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в России. *Туберкулез и болезни легких*. 2018; 96: 8: 15–24. DOI: 10.21292/2075-1230-2018-96-8-15-24 [Nechaeva O.B. Epidemicheskaya situatsiia po tuberkulezu v Rossii. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2018; 96: 8: 15–24. DOI: 10.21292/2075-1230-2018-96-8-15-24 (in Russian).]
18. Цыбикова Я.Б., Зубова И.Л. Оценка эффективности массовых периодических осмотров, направленных на выявление туберкулеза. *Туберкулез и болезни легких*. 2016; 94 (4): 13–9. DOI: 10.21292/2075-1230-2016-94-4-13-19 [Tsybikova Ya.B., Zubova I.L. Otsenka effektivnosti massovykh periodicheskikh osmotrov, napravlennykh na vyavlenie tuberkuleza. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2016; 94 (4): 13–9. DOI: 10.21292/2075-1230-2016-94-4-13-19 (in Russian).]
19. Нечаева О.Б. Эпидемическая ситуация по туберкулезу среди лиц с ВИЧ-инфекцией в Российской Федерации. *Туберкулез и болезни легких*. 2017; 95 (3): 13–9. DOI: 10.21292/2075-1230-2017-95-3-13-19 [Nechaeva O.B. Epidemicheskaya situatsiia po tuberkulezu sredi lits s VICH-infektsiei v Rossiiskoi Federatsii. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2017; 95 (3): 13–9. DOI: 10.21292/2075-1230-2017-95-3-13-19 (in Russian).]
20. Цинзерлинг В.А., Агапов М.М. Современные подходы к морфологической диагностике туберкулеза. *Туберкулез и болезни легких*. 2016; 95 (2): 7–12. DOI: 10.21292/2075-1230-2017-95-2-7-12 [Tsincerling V.A., Agapov M.M. Sovremennyye podkhody k morfologicheskoi diagnostike tuberkuleza. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2016; 95 (2): 7–12. DOI: 10.21292/2075-1230-2017-95-2-7-12 (in Russian).]
21. Михайловский А.М., Комисарова О.Г., Лепеха Л.Н. Клинико-морфологические проявления туберкулеза у больных с ВИЧ-инфекцией в Оренбургской области. *Вестн. ЦНИИТ*. 2019; 1: 32–40. DOI: 10.7868/S2587667819010035 [Mikhailovskii A.M., Komisarova O.G., Lepexha L.N. Kliniko-morfologicheskie proiavleniya tuberkuleza u bol'nykh s VICH-infektsiei v Orenburgskoi oblasti. *Vestn. TsNIIT*. 2019; 1: 32–40. DOI: 10.7868/S2587667819010035 (in Russian).]
22. Бородулина Э.В. Вопросы организации выявления туберкулеза в практике участкового терапевта. *Туберкулез и болезни легких*. 2018; 96 (5): 49–50. [Borodulina E.V. Voprosy organizatsii vyivleniya tuberkuleza v praktike uchastkovogo terapevta. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2018; 96 (5): 49–50 (in Russian).]
23. Дейкина О.Н., Перфильев А.В., Мишин В.Ю., Григорьев Ю.Г. Клинико-рентгенологическая характеристика туберкулеза органов дыхания у лиц пожилого и старческого возраста. *Туберкулез и болезни легких*. 2015; 11: 22–7. [Deikina O.N., Perfil'ev A.V., Mishin V.Yu., Grigor'ev Yu.G. Kliniko-rentgenologicheskaya kharakteristika tuberkuleza organov dykhaniiya u lits pozhilogo i starcheskogo vozrasta. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2015; 11: 22–7 (in Russian).]

24. 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): 22–6. DOI: 10.21292/2075-1230-2018-96-5-22-26  
[Borodulina E.A., In'kova A.T., Borodulin B.E., Povaliaeva L.V. Puti optimizatsii vyivleniia tuberkuleza v pul'monologicheskom otdelenii. Tuberkulez i bolezni legkikh. 2018; 96 (5): 22–6. DOI: 10.21292/2075-1230-2018-96-5-22-26 (in Russian).]
25. Валиев Р.Ш., Валиев А.Р., Закирова Н.Р. Состав больных, направляемых в дифференциально-диагностическое отделение противотуберкулезного диспансера. Туберкулез и болезни легких. 2016; 94 (7): 43–6. DOI 10.21292/2075-1230-2016-94-7-43-46  
[Valiev R.Sh., Valiev A.R., Zakirova N.R. Sostav bol'nykh, napravliaemykh v differentsial'no-diagnosticheskoe otdelenie protivotuberkuleznogo dispansera. Tuberkulez i bolezni legkikh. 2016; 94 (7): 43–6. DOI 10.21292/2075-1230-2016-94-7-43-46 (in Russian).]
26. Методические рекомендации по совершенствованию диагностики и лечения туберкулеза органов дыхания. Утверждены приказом Минздрава РФ от 29 декабря 2014 г. №951. М., 2015.  
[Metodicheskie rekomendatsii po sovershenstvovaniiu diagnostiki i lecheniia tuberkuleza organov dykhanii. Uтверzhdeny prikazom Minzdrava RF ot 29 dekabria 2014 g. №951. Moscow, 2015 (in Russian).]
27. Севастьянова Э.В., Черноусова Л.Н. Современные алгоритмы микробиологической диагностики туберкулеза. Туберкулез и болезни легких. 2018; 96 (7): 11–7. DOI: 10.21292/2075-1230-2018-96-7-11-17  
[Sevast'ianova E.V., Chernousova L.N. Sovremennye algoritmy mikrobiologicheskoi diagnostiki tuberkuleza. Tuberkulez i bolezni legkikh. 2018; 96 (7): 11–7. DOI: 10.21292/2075-1230-2018-96-7-11-17 (in Russian).]
28. Устинова В.В., Смирнова Т.Г., Варламов Д.А. и др. Выявление и дифференциация нетуберкулезных микобактерий и микобактерий туберкулезного комплекса методом ПЦР в режиме реального времени. Туберкулез и болезни легких. 2016; 94 (9): 80–7. DOI: 10.21292/2075-1230-2016-94-9-80-87  
[Ustinova V.V., Smirnova T.G., Varlamov D.A. et al. Vyivlenie i differentsiatsiia netuberkuleznykh mikobakterii i mikobakterii tuberkuleznogo kompleksa metodom PTsR v rezhime real'nogo vremeni. Tuberkulez i bolezni legkikh. 2016; 94 (9): 80–7. DOI: 10.21292/2075-1230-2016-94-9-80-87 (in Russian).]

---

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Игорь Эмильевич Степанян** – д-р мед. наук, проф., вед. науч. сотр., советник дир. по лечебной работе и издательской деятельности ФГБНУ ЦНИИТ. E-mail: drstepanyan@mail.ru

**Igor E. Stepanyan** – D. Sci. (Med.), Leading Res. Officer, Central Research Institute of Tuberculosis. E-mail: drstepanyan@mail.ru

---

Статья поступила в редакцию / The article received: 21.02.2019

Статья принята к печати / The article approved for publication: 24.04.2019