<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2021-4-22-33>

Оценка деструктивных процессов в легочной ткани у пациентов с туберкулезом на фоне ко-инфекции ВИЧ

И. Ю. Мастерова^{*, 1, 4}, С. Ю. Дегтярева², А. Н. Наркевич³,
Л. А. Шлыкова⁴, Е. В. Зайцева¹, П. В. Гаврилов¹

¹ ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва

³ ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск

⁴ ФКУЗ «Медико-санитарная часть № 78 Федеральной службы исполнения наказаний России», филиал «Туберкулезная больница № 1», Виллозское городское поселение, Ломоносовский район, Ленинградская область

Valuation of Cavities in the Lungs Among HIV/TB Patients

I. Yu. Masterova^{*, 1, 4}, S. Yu. Degtyareva², A. N. Narkevich³,
L. A. Shlykova⁴, E. V. Zaitseva¹, P. V. Gavrillov¹

¹ St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, Ministry of Healthcare of Russia, St. Petersburg

² Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

³ Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voino-Yasenetsky, Ministry of Healthcare of Russia, Krasnoyarsk, Krasnoyarsk Territory

⁴ Medical and Sanitary unit No. 78 of the Federal Penitentiary Service of Russia, Tuberculosis Hospital No. 1, Viloz City, Lomonosov District, Leningrad Region

Реферат

Ранняя диагностика туберкулеза органов дыхания у ВИЧ-инфицированных пациентов улучшает прогноз выздоровления и снижает частоту гибели. Формирование полостей распада в легочной тка-

*** Мастерова Ирина Юрьевна**, аспирант ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, специальность клиническая медицина (лучевая диагностика, лучевая терапия, фтизиатрия), врач-фтизиатр туберкулезного легочного отделения №1, филиал «Туберкулезная больница № 1» ФКУЗ «Медико-санитарная часть № 78» Федеральной службы исполнения наказаний России.

Адрес: 191036, г. Санкт-Петербург, Лиговский пр., д.2 — 4,
Телефон: +7 (812) 775-75-55. Электронная почта: imast3_02@mail.ru,
ORCID.org/0000-0003-0674-6869

Masterova Irina Yuryevna, Ph. D. Med., Student of Research Institute of Phthisiopulmonology, specialty Clinical medicine (radiation diagnostics, radiation therapy, phthisiology), phthisiatrician of the Pulmonary Tuberculosis Ward No. 1 of the branch «Tuberculosis Hospital No. 1» of the Federal Healthcare Institution No. 78 of the Federal Penitentiary Service of Russia.

Address: 2— 4 Ligovsky pr., St. Petersburg, 191036, Russia.
Phone number: +7 (812) 775-75-55. E-mail: imast3_02@mail.ru,
ORCID.org/0000-0003-0674-6869

ни является одним из признаков прогрессирования туберкулеза легких. В статье проанализированы результаты обследования ВИЧ-инфицированных пациентов с деструктивным легочным туберкулезом, с учетом данных анамнеза, выраженности клинических признаков и иммунного статуса. В исследование включены пациенты Ленинградской области с ВИЧ/ТБ с установленным впервые туберкулезом органов дыхания за период с 2014 по 2016 г. ($n = 852$). В нашем исследовании прослеживалась четкая взаимосвязь между формированием полостей распада в легких и ранее проводимой химио-профилактикой туберкулеза и приемом антиретровирусной терапии (АРВТ), а прямой взаимосвязи с распространенностью процесса не найдено. Нами получена статистически значимая взаимосвязь между фиксацией бактериовыделения и выявлением деструкций в легочной ткани. Определено, что на фоне выраженной иммуносупрессии ($CD4\ 100$ клеток/мкл и менее) наблюдается статистически значимое снижение частоты деструктивных форм туберкулеза легких и доли этиологически верифицированных случаев. Следует отметить, что взаимосвязи между ранней смертностью от туберкулеза (в течение первого года) и деструктивными процессами в нашем исследовании не получено.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, туберкулез легких, полости распада, иммуносупрессия, рентгенография органов грудной клетки, компьютерная томография органов грудной полости.

Abstract

Early diagnosis of respiratory tuberculosis among HIV-infected patients improves the prognosis of recovery and reduces mortality. The emergence of cavities is one of the patterns of the progression of pulmonary tuberculosis. The article analyzes the results of examination of HIV-infected tuberculosis patients with cavities. We estimate the data of anamnesis, the disease clinic and immune status. The retrospective study included patients of the Leningrad region with HIV/TB with early respiratory tuberculosis from 2014 to 2016 ($n = 852$). We identified a clear relationship between chemoprophylaxis and antiretroviral therapy on developing tuberculosis non-cavity, but no direct relationship was found with widespread or disseminated TB. We also obtained a significantly relationship between the bacterial excretion and the detection of destruction in the lung tissue on the background a pronounced decrease in the immune status ($CD4\ 100$ cells/ μ l or less). There are statistically significant decreases in the frequency of cavities of respiratory tuberculosis and the proportion of etiologically verified cases is in case in the suppression of immunity ($CD4\ 100$ cells/ μ l or less). However, the relationship between early mortality from tuberculosis (during the first year) and pulmonary tuberculosis with cavities was not obtained.

Key words: HIV, Pulmonary Tuberculosis, Cavities, Immunosuppression, Chest X-ray, Chest Computed Tomography.

Актуальность

Согласно опубликованным отчетам ВОЗ, UNAIDS и Минздрава России, ВИЧ-инфекция является ведущей причиной распространения туберкулеза (ТБ), который является одной из наиболее значимых инфекций при иммунодепрессии у ВИЧ-инфицированных пациентов из-за его высокой частоты, высокой заболеваемости и смертности. Ранняя диагностика и своевременное лечение ТБ является ключом для предотвращения прогрессирования, улучшения прогноза

для выздоровления и предотвращения передачи [1, 2, 4, 11, 16].

Основными методами выявления ТБ является бактериологическая, лучевая и иммунологическая диагностика [3, 9].

По данным литературы ВИЧ-инфицированные пациенты не менее чем в 20 раз чаще болеют ТБ [15].

При выявлении ТБ у ВИЧ-инфицированных пациентов определяется ряд трудностей, которые связаны с из-

менением сканологической картины ТБ при нарастании иммуносупрессии. В литературе имеются данные, что методы лучевой диагностики (рентгенография легких и компьютерная томография органов грудной полости) повышают процент выявления ТБ, обладают чувствительностью (72 %) и специфичностью (57 %). Доказана четкая связь между миллиарной диссеминацией в легких и выраженной иммуносупрессией. Кроме того, часто выявлялась внутригрудная лимфаденопатия [7, 13]. На основании публикаций можно сделать вывод, что разрушение легких и образование полостей варьируется и зависит в основном от иммунологической дисфункции: ВИЧ/ТБ ассоциируется с меньшей кавитацией, в то время как сахарный диабет с ТБ ассоциируется с повышенным риском распада [14]. Установлено, что пациенты с ВИЧ/ТБ имеют более высокую долю инфильтратов и меньшую долю полостей распада, причем отсутствие классических полостей распада в верхней доле на рентгенографии не исключает наличие легочного ТБ у людей с ВИЧ [10]. По данным некоторых зарубежных ученых, полости распада у пациентов с ВИЧ/ТБ были связаны с наименьшим количеством клеток CD4 и чаще встречаются в нижних зонах [12].

Таким образом, несмотря на различия в оценке наличия и локализации деструкций в легких при ТБ и ко-инфекции ВИЧ, представлены убедительные доказательства, что состояние иммунной системы является основной детерминантой спектра изменений при ВИЧ/ТБ [6, 7].

Цель: изучить рентгенологические, клинические и иммунологические особенности пациентов деструктивными

формами туберкулеза на фоне ВИЧ-инфекции.

Материалы и методы

В исследование включены пациенты Ленинградской области с ВИЧ/ТБ, с установленным впервые ТБ органов дыхания за период с 2014 по 2016 г. (n = 852), которые были выявлены 2 обстоятельствами: 53,3 % при обращении с жалобами (n = 454) и 46,7 % при скрининге (профилактически) (n = 398). Всего 563 мужчины (66,1 %) и 289 женщин (33,9 %), медиана возраста которых составила 35,5 [31; 40] года. Данные по иммунному статусу получены у 62,9 % (n = 536) пациентов ВИЧ/ТБ. Обследование пациентов состояло из сбора анамнеза (давность инфицирования ВИЧ, данные иммунного статуса, прием АРВТ, химиопрофилактики ТБ), жалоб (температура, слабость, кашель, снижение массы тела и др.), данных физикального обследования, клинических и биохимических анализов крови, общего анализа мочи, бактериологического исследования материала (бактериоскопия мокроты, посев на плотные и жидкие питательные среды (ВАСТЕС), молекулярно-генетических исследований (GeneXpert, Hain Lifescience), результатов лучевого обследования и иммунодиагностики.

Показатели иммунодиагностики представлены у 15,6 % (n = 37), из которых у 21 пациента результаты тестирования были положительные или гиперергические. Этиологическое подтверждение диагноза зарегистрировано у 35,6 % (n = 303). У пациентов без этиологической верификации диагноз ТБ был установлен на основании клинико-рентгенологических данных решением центральной врачебной ко-

миссии Ленинградского областного противотуберкулезного диспансера, согласно клиническим рекомендациям «Туберкулез у взрослых» [5].

В качестве методов лучевой диагностики использовались рентгенография или цифровая флюорография легких (ФЛГ) и/или КТ органов грудной полости. Основным показанием для выполнения КТ являлись необходимость уточнений ранее выявленных изменений на ФЛГ либо полное исключение ТБ перед назначением АРВТ, а также наличие жалоб, когда на ФЛГ не было признаков патологических изменений. Часть пациентов выявлены только при КТ органов грудной полости, чаще с целью сокращения времени обследования и определения дифференциально-диагностического ряда (10,3 %, $n = 88$). В ряде случаев оба метода лучевой диагностики использованы одновременно (20,3 %, $n = 173$). Деструктивная форма ТБ легких выявлена у 31,1 % ($n = 265$) пациентов с ВИЧ/ТБ. Из данной группы лиц выделено 56,2 % ($n = 149$) пациентов с показателями по степени выраженности иммуносупрессии, а 43,8 % ($n = 116$) пациентов данных об иммунном статусе на момент выявления ТБ не было.

Давность установления инфицирования ВИЧ среди ВИЧ/ТБ с деструктивными формами варьировалась с одновременного установления ВИЧ/ТБ до 15 лет от инфицирования ВИЧ, и в среднем составила 4,6 года. Бактериоскопия мокроты с окраской по Цилю — Нильсену и посевы мокроты на микобактерии ТБ выполнены всем пациентам, а ПЦР ДНК МБТ мокроты у 24,2 % ($n = 64$).

Статистический анализ данных осуществлялся с применением статистического пакета IBM SPSS Statistics v.19.

Сравнение качественных признаков осуществлялось с помощью критериев χ^2 , χ^2 с поправкой Йейтса и точного критерия Фишера в зависимости от величины ожидаемых частот анализируемых таблиц сопряженности. В качестве критического значения уровня значимости принималось $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Деструктивные изменения в легких у пациентов с ТБ/ВИЧ при выявлении определялись у 31,1 % ($n = 265$). Нами были сопоставлены клинические особенности пациентов с деструктивными формами ТБ и без распада (табл. 1).

Как видно из табл. 1, такие факторы, как ранее проводимая химиопрофилактика и прием АРВТ, значимо влияли на вероятность развития ТБ без деструкции. Также нами получена достоверная взаимосвязь между фиксацией бактериовыделения и выявлением деструкцией в легочной ткани. При этом взаимосвязи между ранней смертностью от ТБ (в течение первого года) деструктивными процессами не получено. Практически каждый 5-й пациент в обеих группах умер в течение года, без статистически значимой разницы.

Дополнительно мы проанализировали возможность взаимосвязи между распространенностью туберкулезного процесса и наличием или отсутствием деструкции в легочной ткани. Анализировались следующие признаки: количество вовлеченных в процесс сегментов легких (от 3 и более сегментов), наличие или отсутствие увеличения внутригрудных лимфоузлов (ВГЛУ), наличие или отсутствие жидкости в плевральной полости (табл. 2).

Как видно из табл. 2, наличие деструкции у пациентов с ВИЧ/ТБ не

Таблица 1

**Общая характеристика пациентов (ВИЧ/ТБ), сравнение групп
с наличием и отсутствием деструкции в легких**

Анализируемые признаки	Наличие деструкции (n = 852)		p
	CV (-) (n = 587; 68,9 %)	CV (+) (n = 265; 31,1 %)	
Наличие жалоб при выявлении (n = 361; 42,4 %)	246; 41,9 %	115; 43,4 %	0,630
Этиологически верифицированный туберкулез (n = 303; 35,6 %)	160; 27,3 %	143; 54 %	< 0,01
Получение АРВТ (n = 57; 6,7 %)	47; 8 %	10; 3,8 %	< 0,01
Ранее проводилась химиопрофилактика туберкулеза (n = 15; 1,8 %)	13; 2,2 %	2; 0,8 %	< 0,05
Смерть от туберкулеза в течение года после выявления (n = 194; 22,8 %)	131; 22,3 %	63; 23,8 %	0,577

Таблица 2

**Взаимосвязь распространенности процесса у пациентов (ВИЧ/ТБ)
с наличием и отсутствием деструкции в легких**

Анализируемые признаки	Наличие деструкции (n = 852)		p
	CV (-) n = 587; 68,9 %	CV (+) n = 265; 31,1 %	
Вовлечение в процесс более 3 сегментов легочной ткани (n = 576; 67,6 %)	378; 64,4 %	198; 74,7 %	< 0,01
Увеличение ВГЛУ (n = 511; 60 %)	378; 64,4 %	133; 50,1 %	< 0,01
Наличие выпота в плевральной полости (n = 134; 15,7 %)	101; 17,2 %	33; 12,5 %	0,096

имело прямой взаимосвязи с распространенностью процесса, и в нашем исследовании была даже получена обратная взаимосвязь. Распространенные

процессы в легочной ткани, внутригрудная лимфаденопатия и плевриты чаще регистрировались в группах без деструкции легочной ткани.

Учитывая, что КТ позволяет выявить более мелкие деструкции, нами проведено изучение взаимосвязи между методом выявления деструктивного процесса и его этиологическим подтверждением (табл. 3).

В нашем исследовании отмечается, что доля этиологически верифицированных случаев при выявлении деструктивных изменений только при КТ достоверно ниже по сравнению с процессами, когда деструкция визуализировалась на рентгенограмме органов дыхания или флюорографии. Это может быть объяснено взаимосвязью между объемом деструкции и частотой бактериовыделения. Ограничением нашего исследования в данном вопросе было то, что не всем пациентам выполнялся полный комплекс этиологических методов верификации и, возможно, такая взаимосвязь обусловле-

на разной чувствительностью различных этиологических методов.

Поскольку в различных исследованиях имеются разные данные о частоте деструктивного ТБ, а также о бактериовыделении в зависимости от уровня иммуносупрессии, все пациенты, у которых имелись данные об иммунном статусе на момент выявления ($n = 536$), разделены по уровням иммуносупрессии (табл. 4).

При сравнении групп пациентов ВИЧ/ТБ с оценкой показателей иммунитета при CD4 100 кл/мкл и менее определяется статистически значимое снижение частоты деструктивных форм ТБ органов дыхания, а также снижение доли этиологически верифицированных случаев среди деструктивных форм ВИЧ/ТБ, что соответствует данным литературы [3, 6, 7, 11].

Таблица 3

Взаимосвязь между этиологической верификацией процесса и методом выявления деструктивной формы туберкулеза

Анализируемые признаки	Подтверждение диагноза ($n = 265$)		Р
	Посев и/или ПЦР ($n = 143$; 53,4 %)	Не подтвержден этиологически ($n = 122$; 46,6 %)	
Деструктивные изменения, видимые при ФЛГ или рентгенографии ($n = 206$; 77,7 %)	120; 58,3 %	86; 41,7 %	$< 0,01$
Деструктивные изменения, определяемые только на КТ ($n = 59$; 22,3 %)	23; 39 %	36; 61 %	$< 0,01$
$p < 0,01$ (при сравнении методов лучевой диагностики)	$p < 0,01$	$p < 0,01$	

Таблица 4

Взаимосвязь между уровнем иммуносупрессии, частотой выявления деструктивных форм туберкулеза и долей этиологически верифицированных случаев

Анализируемые признаки	Наличие/ отсутствие деструкции (n = 536)		Этиологически верифицировано (n = 78)		p
	CV (-) (n = 387)	CV (+) (n = 149)	CV (-) (n = 98)	CV (+) (n = 80)	
CD4 менее 50 кл/мкл (n = 146; 27,2 %)	107; 20 %	39; 16,5 %	34; 31,8 %	16; 41 %	0,215
CD4 51–100 кл/мкл (n = 92; 17,2 %)	70; 14,3 %	22; 8,9 %	17; 24,3%	9; 40,9 %	0,075
CD4 101–200 кл/мкл (n = 115; 21,5 %)	80; 12,8 %	35; 16 %	18; 22,5 %	24; 68,6 %	< 0,01
CD4 201–400 кл/мкл (n = 121; 22,6 %)	90; 17,7 %	31; 12,7 %	22; 24,4 %	17; 54,8 %	< 0,01
CD4 более 401 кл/мкл (n = 62; 11,5 %)	40; 8,3 %	22; 8,9 %	7; 17,5%	14; 63,6 %	< 0,01

Рис. Цифровая флюорограмма в передней прямой проекции и скан компьютерной томографии в «легочном окне» пациентки Т., 32 года (CD4 18 кл/мкл)

Приводим клиническое наблюдение, иллюстрирующее тонкостенные полости

у пациентки с ВИЧ-инфекцией: пациентка Т., 32 года. Направлена в Центр СПИД

в связи с жалобами на повышение температуры до 37,4 °С, слабость, похудание. ВИЧ-инфекция выявлена 3 года назад, АРВТ не получает. Контакт с больными ТБ отрицает. CD4 = 18 кл/мкл. При рентгенографическом обследовании, выполненном по месту жительства, патологических изменений не определяется. Для исключения легочного инфекционного процесса в связи с жалобами, характерными для ТБ и низким уровнем CD4, направлена на КТ органов грудной полости. При КТ (рис.) выявляется на фоне диффузной интерстициальной реакции тонкостенная полость диаметром 9 мм в S3 правого легкого. При бактериоскопии мокроты по Цилю — Нильсену КУМ не обнаружены. При ПЦР мокроты выделена ДНК микобактерии туберкулезного комплекса. Посев мокроты на микобактерии туберкулеза: выделена культура микобактерий туберкулеза, чувствительная ко всем противотуберкулезным препаратам. На фоне интенсивной противотуберкулезной терапии отмечаются улучшение самочувствия пациентки, нормализация температуры, отсутствие жалоб и полная регрессия изменений в легких.

Заключение

В проведенном исследовании прослеживалась четкая взаимосвязь между такими факторами, как ранее проводимая химиопрофилактика и прием АРВТ, и вероятность развития туберкулеза без деструкции. При этом не найдено прямой взаимосвязи деструктивных форм туберкулеза с распространенностью процесса. Также нами получена достоверная взаимосвязь между выявлением деструкцией в легочной ткани и фиксацией бактериовыделения. На фоне выраженного снижения иммунного статуса (CD4 100 кл/

мкл и менее) определяется статистически значимое снижение частоты деструктивных форм туберкулеза органов дыхания, а также снижение доли этиологически верифицированных случаев. Следует отметить, что взаимосвязи между ранней смертностью от туберкулеза (в течение первого года) и деструктивными процессами в нашем исследовании не получено.

Список литературы

1. *Васильева И. А., Белиловский Е. М., Борисов С. Е., Стерликов С. А., Синицын М. В.* Туберкулез, сочетанный с ВИЧ-инфекцией, в странах мира и в Российской Федерации // Туберкулез и болезни легких. 2017. Т. 95. № 9. С. 8–18. DOI: 10.21292/20751230-2017-95-9-8-18.
2. ВОЗ. Основные факты. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-heets/detail/hiv-aids>.
3. *Зимина В. Н., Батыров Ф. А., Кравченко А. В., Климов Г. В., Васильева И. А.* Клинико-рентгенологические особенности течения впервые выявленного туберкулеза у больных с ВИЧ-инфекцией в зависимости от исходного количества CD4 ± лимфоцитов // Туберкулез и болезни легких. 2011. № 12. С. 35–41.
4. *Сергеев В. И., Сарометов Е. В., Зимина В. Н., Микова О. Е., Варецкая Т. А.* Оценка потенциальной роли больных ВИЧ-инфекцией, сочетанной с туберкулезом, как источника туберкулезной инфекции // Пермский мед. журнал. 2017. Т. 34. № 4. С. 38–44.
5. Туберкулез у взрослых: Клинические рекомендации. Одобрено Научно-практическим советом Минздрава РФ, 2020. 121 с.
6. *Bakhshayesh-Karam M., Tabarsi P., Mirsaiedi S. M., Amiri M.V., Zahirifard S., Mansoori S. D., Masjedi M. R., Velayati A. A.* Radiographic manifestations of

- Tuberculosis in HIV-positive patients: Correlation with CD4+ T-cell count. // Int. J. Mycobacteriol. 2016. Dec. 5. Suppl 1: S244-S245. doi: 10.1016/j.ijmyco.2016.11.027. Epub. 2016. Dec. 5.
7. *Gavrilov P., Lazareva A., Zhuravlev V., Malashenkov E., Yablonskii P.* CT semiotics of respiratory tuberculosis in HIV-infected patients, depending on the degree of immunosuppression // Eur. Respiratory J. 2014. V. 44. № S 58. P. 2616.
 8. *Gopalan N., Chandrasekaran P., Swaminathan S., Tripathy S.* Current trends and intricacies in the management of HIV-associated pulmonary // Tuberculosis AIDS Res. Ther. 2016. Sep 26;13:34. doi: 10.1186/s12981-016-0118-7. eCollection. 2016.
 9. *Griesel R., Cohen K., Mendelson M., Maartens G.* Abdominal ultrasound for the diagnosis of tuberculosis among human immunodeficiency virus-positive inpatients with world health organization danger signs // Open Forum Infect. Dis. 2019. V. 6. № 4.
 10. *Kistan J., Laher F., Otjombe K., Panchia R., Mawaka N., Lebina L., Diacon A., Kana B., Martinson N.* Pulmonary TB: varying radiological presentations in individuals with HIV in Soweto // Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 2017. Mar 1. 111 (3):132–136. doi: 10.1093/trstmh/trx028.
 11. *Machuca I., Vidal E., de la Torre-Cisneros J., Rivero-Román A.* Tuberculosis in immunosuppressed patients // Enferm Infecc Microbiol. Clin. 2018. Jun – Jul; 36 (6): 366-374. doi: 10.1016/j.eimc.2017.10.009. Epub. 2017. Dec. 6.
 12. *Olatunji A. A., Olatunji P. O., Salako A. A.* Radiographic chest findings and immunological status in HIV-positive patients with tuberculosis coinfection in a sub-urban Nigerian tertiary hospital. Indian // J. Tuberc. 2016. Apr; 63 (2): 74-8. doi: 10.1016/j.ijtb.2015.07.003. Epub. 2016. Jul. 15.
 13. *Padyana M., Bhat R. V., Dinesha M., Nawaz A.* HIV-Tuberculosis: A study of chest x-ray patterns in relation to CD4 count. N. Am. J. Med. Sci. 2012. May. 4(5): 221-5. doi: 10.4103/1947-2714.95-904.
 14. *Scriba T. J., Coussens A. K., Fletcher H. A.* Human Immunology of Tuberculosis. Microbiol Spectr. 2017 Jan;5(1). doi: 10.1128/microbiolspec.TBTB2-0016-2016.
 15. *Teweldemedhin M., Asres N., Gebreyesus H., Weldegebreal Asgedom S.* Tuberculosis-Human immunodeficiency virus (HIV) co-infection in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis BMC Infect Dis. 2018. Dec 18;18(1):676. doi: 10.1186/s12879-018-3604-9.
 16. *Zhao Y., Zagdyn Z., Pavlova M., Archakova L., Sokolovich E., Yablonskiy P.* Tb and HIV in the Russian Federation: risk factors of MDR-TB in HIV-infected patients (review) // Мед/ альянс. 2020. Т. 8. № 1. С. 6–13.

References

1. *Vasil'eva I. A., Belilovskiy E. M., Borisov S. E., Sterlikov S. A., Sinitsyn M. V.* Tuberculosis combined with HIV infection in countries around the world and in the Russian Federation. Tuberkulez i bolezni legkikh. 2017. V. 95. No. 9. P. 8–18 (in Russian).
2. WHO. Key facts. URL: <http://www.who.int/hiv/strategy2016-2021/ghss-hiv/ru> (in Russian).
3. *Zimina V. N., Batyrov F. A., Kravchenko A. V., Klimov G. V., Vasil'eva I. A.* Clinical and radiological features of the course of newly detected tuberculosis in patients with HIV-infection, depending on the initial number of CD4 + lymphocytes. Tuberkulez i bolezni legkikh. 2011. No. 12. P. 35–41 (in Russian).

4. *Sergevnin V. I., Sarmometov E. V., Zimina V. N., Mikova O. E., Varetskaya T. A.* Assessment of the potential role of patients with HIV-infection combined with tuberculosis as a source of tuberculosis infection. *Permskiy meditsinskiy zhurnal*. 2017. V. 34. No. 4. P. 38–44. (in Russian)
5. Adult tuberculosis: Clinical Guidelines. Approved by the Scientific and Practical Council of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2020. 121 p. (in Russian).
6. *Bakhshayesh-Karam M., Tabarsi P., Mirsaiedi S. M., Amiri M. V., Zahirifard S., Mansoori S. D., Masjedi M. R., Velayati A. A.* Radiographic manifestations of Tuberculosis in HIV positive patients: Correlation with CD4+ T-cell count. *Int. J. Mycobacteriol.* 2016. Dec 5 Suppl 1:S244-S245. doi: 10.1016/j.ijmyco.2016.11.027. Epub. 2016. Dec. 5.
7. *Gavrilov P., Lazareva A., Zhuravlev V., Malashenkov E., Yablonskii P.* CT semiotics of respiratory tuberculosis in HIV-infected patients, depending on the degree of immunosuppression. *European Respiratory J.* 2014. V. 44. No. S58. P. 2616.
8. *Gopalan N., Chandrasekaran P., Swaminathan S., Tripathy S.* Current trends and intricacies in the management of HIV-associated pulmonary Tuberculosis AIDS Res. Ther. 2016. Sep. 26;13:34. doi: 10.1186/s12981-016-0118-7. eCollection 2016.
9. *Griesel R., Cohen K., Mendelson M., Maartens G.* Abdominal ultrasound for the diagnosis of tuberculosis among human immunodeficiency virus-positive inpatients with world health organization danger signs. *Open Forum Infect. Dis.* 2019. V. 6. No. 4.
10. *Kistan J., Laher F., Otjombe K., Panchia R., Mawaka N., Lebina L., Diacon A., Kana B., Martinson N.* Pulmonary TB: varying radiological presentations in individuals with HIV in Soweto. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2017 Mar 1;111(3):132-136. doi: 10.1093/trstmh/trx028.
11. *Machuca I., Vidal E., de la Torre-Cisneros J., Rivero-Román A.* Tuberculosis in immunosuppressed patients. *Enferm Infecc Microbiol. Clin.* 2018 Jun — Jul; 36(6):366-374. doi: 10.1016/j.eimc.2017.10.009. Epub. 2017. Dec. 6.
12. *Olatunji A. A., Olatunji P. O., Salako A. A.* Radiographic chest findings and immunological status in HIV-positive patients with tuberculosis coinfection in a sub-urban Nigerian tertiary hospital. *Indian J. Tuberc.* 2016. Apr;63(2):74-8. doi: 10.1016/j.ijtb.2015.07.003. Epub. 2016. Jul 15.
13. *Padyana M., Bhat R. V., Dinesha M., Nawaz A.* HIV-tuberculosis: a study of chest x-ray patterns in relation to CD4 count. *N. Am. J. Med. Sci.* 2012 May;4(5):221-5. doi: 10.4103/1947-2714.95904.
14. *Scriba T. J., Coussens A. K., Fletcher H. A.* Human immunology of tuberculosis. *Microbiol. Spectr.* 2017 Jan; 5(1). doi: 10.1128/microbiolspec.TBTB2-0016-2016.
15. *Teweldemedhin M., Asres N., Gebreyesus H., Weldegebreal Asgedom S.* Tuberculosis-Human immunodeficiency virus (HIV) co-infection in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis *BMC Infect Dis.* 2018 Dec 18;18(1):676. doi: 10.1186/s12879-018-3604-9.
16. *Zhao Y., Zagdyn Z., Pavlova M., Archakova L., Sokolovich E., Yablonskiy P.* Tb and HIV in the Russian Federation: risk factors of MDR-TB in HIV-infected patients (review). *Med. Alliance.* 2020. T. 8. No. 1. P. 6–13.

Сведения об авторах

Мастерова Ирина Юрьевна, аспирант ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, специальность клиническая медицина (лучевая диагностика, лучевая терапия, фтизиатрия), врач-фтизиатр туберкулезного легочного отделения №1, филиал «Туберкулезная больница №1» ФКУЗ «Медико-санитарная часть №78» Федеральной службы исполнения наказаний России.
Адрес: 191036, г. Санкт-Петербург, Лиговский пр., д.2 — 4,
Телефон: +7 (812) 775-75-55. Электронная почта: imast3_02@mail.ru,
ORCID.org/0000-0003-0674-6869

Masterova Irina Yuryevna, Ph. D. Med., Student of Research Institute of Phthiopulmonology, Specialty Clinical Medicine (radiation diagnostics, radiation therapy, phthysiology), phthysiatrician of the Pulmonary Tuberculosis Ward No. 1 of branch «Tuberculosis Hospital No. 1», Federal Healthcare Institution No. 78, Federal Penitentiary Service of Russia.
Address: 2 — 4 Ligovsky pr., St. Petersburg, 191036, Russia.
Phone number: +7 (812) 775-75-55. E-mail: imast3_02@mail.ru,
ORCID.org/0000-0003-0674-6869

Дегтярева Светлана Юрьевна, ассистент кафедры инфекционных болезней с курсами эпидемиологии и фтизиатрии, Российский Университет Дружбы Народов.
Адрес: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.
Телефон: +7 (495) 365-25-33. Электронная почта: degtyareva_svet@mail.ru
ORCID.org/0000-0001-8836-4447

Degtyareva Svetlana Yuryevna, assistant of the Department of Infectious Diseases with courses in Epidemiology and Phthysiology, Peoples' Friendship University of Russia.
Address: 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russia.
Phone number: +7 (495) 365-25-33. E-mail: degtyareva_svet@mail.ru
ORCID.org/0000-0001-8836-4447

Наркевич Артем Николаевич, доктор медицинских наук, доцент, декан медико-психолого-фармацевтического факультета, заведующий кафедрой медицинской кибернетики и информатики, заведующий лабораторией медицинской кибернетики и управления в здравоохранении ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России.
Адрес: 660022, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1.
Телефон: +7 (391) 220-03-89. Электронная почта: narkevichart@gmail.com
ORCID.org/0000-0002-1489-5058

Narkevich Artyom Nikolaevich, M. D. Med., Docent, Dean of the Faculty of Medicine, Psychology and Pharmacy, Head of the Department of Medical Cybernetics and Informatics, Head of the Laboratory of Medical Cybernetics and Management in Healthcare, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V. F. Voyno-Yasenetsky.
Address: 1 Partizan Zheleznyak str., Krasnoyarsk, Krasnoyarsk Territory, 660022, Russia.
Phone number: +7 (391) 2200389. E-mail: narkevichart@gmail.com
ORCID.org/0000-0002-1489-5058

Шлыкova Людмила Аркадьевна, начальник медицинской части, врач-фтизиатр филиала «Туберкулезная больница №1» ФКУЗ «Медико-санитарная часть №78» Федеральной службы исполнения наказаний России.
Адрес: 188508, Ленинградская область, Ломоносовский район, Виллозское городское поселение, ул. Заречная, д. 22.
Телефон: +7 (812) 746-05-34. Электронная почта: luar56@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-8211-4268

Shlykova Lyudmila Arkadevna, Head of the Medical Unit, Phthysiatrician at the Tuberculosis Hospital No. 1, branch of the Federal Health Care Institution No. 78, Federal Penitentiary Service of Russia.
Address: 22 Zarechnaya str., Viloz City, Lomonosov district, Leningrad Region, 188508, Russia.
Phone number: +7 (812) 746-05-34. E-mail: luar56@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-8211-4268

Зайцева Елена Валерьевна, кандидат медицинских наук, врач-фтизиатр туберкулезного легочно-хирургического (торакального) отделения №3 Федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Адрес: 191036, г. Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2 — 4.
Тел.: +7 (812) 775-75-55. Электронная почта: e.v.zaiceva@mail.ru
ORCID.org/0000-0001-8736-7304

Zaitseva Elena Valerievna, Ph. D. Med., Phthysiatrician of the Pulmonary Surgical (thoracic) department No. 3, St. Petersburg State Research Institute of Phthiopulmonology.
Address: 2 — 4 Ligovsky pr., St. Petersburg, 191036, Russia.
Phone number: +7 (812) 775-75-55. E-mail: e.v.zaiceva@mail.ru
ORCID.org/0000-0001-8736-7304

Гаврилов Павел Владимирович, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель направления «Лучевая диагностика» Федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Адрес: 191036, г. Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2 — 4.
Телефон: +7 (812) 775-75-55. Электронная почта: spbnifrentgen@mail.ru
ORCID.org/0000-0003-3251-4084.

Gavrilov Pavel Vladimirovich, Ph. D. Med., Leading Researcher, Head of the Department of Radiology, St. Petersburg State Research Institute of Phthiopulmonology.
Address: 2 — 4 Ligovsky pr., St. Petersburg, 191036, Russia.

Phone number: +7 (812) 775-75-55. E-mail: spbniiifrentgen@mail.ru
ORCID.org/ 0000-0003-3251-4084.

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Информация для авторов статей

В этом году журнал «Радиология — практика» стал электронным изданием. С июля 2021 г. все материалы для публикации принимаются только на сайте **radp.ru** с помощью кнопки «Отправить статью».

Вопросы, связанные с отправкой, можно решить с ответственным секретарем журнала — доктором медицинских наук, профессором Егоровой Еленой Алексеевной, e-mail: egorova66@gmail.com.